






**Microwave heater****Publication number:** CN1188534**Publication date:** 1998-07-22**Inventor:** SHIGEKI UEDA (JP); KAZUMI HIRAI (JP); FUMIKO MORI (JP)**Applicant:** MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (JP)**Classification:****- international:** **H05B6/68; H05B6/80; H05B6/68; H05B6/80;** (IPC1-7): F24C7/02**- European:** H05B6/80D3; H05B6/68M2B2**Application number:** CN19961094931 19960624**Priority number(s):** JP19950155886 19950622; JP19950155887 19950622; JP19950155888 19950622; JP19950155889 19950622; JP19950155890 19950622**Also published as:** EP0838637 (A1)  
 WO9701065 (A1)  
 MX9710355 (A)  
 EP0838637 (A4)  
 EP0838637 (B1)

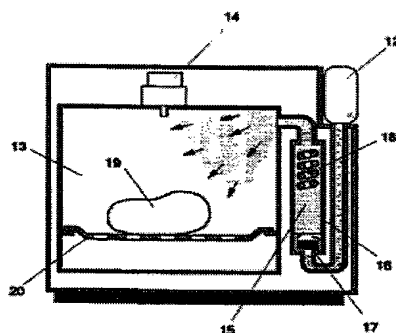
more &gt;&gt;

Report a data error here

Abstract not available for CN1188534

Abstract of corresponding document: **WO9701065**

A microwave heater adapted to heat various kinds of materials while maintaining the good quality thereof by employing a means for controlling the environment in which the materials to be heated are placed. The heater has a structure provided with a heating chamber for holding a material to be heated therein, a microwave generating means for applying microwaves to the material to be heated, a vapor generating means for supplying vapor to the heating chamber, and a control means for controlling the microwave generating means and vapor generating means so that the temperature of the inner portion of the material being heated and that of the outer surface thereof substantially agree with each other.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl<sup>6</sup>

F24C 7/02



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 96194931.7

[43]公开日 1998 年 7 月 22 日

[11] 公开号 CN 1188534A

[22]申请日 96.6.24

[30]优先权

[32]95.6.22 [33]JP[31]155886 / 95

[32]95.6.22 [33]JP[31]155887 / 95

[32]95.6.22 [33]JP[31]155888 / 95

[32]95.6.22 [33]JP[31]155889 / 95

[32]95.6.22 [33]JP[31]155890 / 95

[86]国际申请 PCT / JP96 / 01736 96.6.24

[87]国际公布 WO97 / 01065 日 97.1.9

[85]进入国家阶段日期 97.12.22

[71]申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本国大阪府门真市

[72]发明人 植田茂树 平井和美 森章子

稻田育弘 内山智美

[74]专利代理机构 上海专利商标事务所

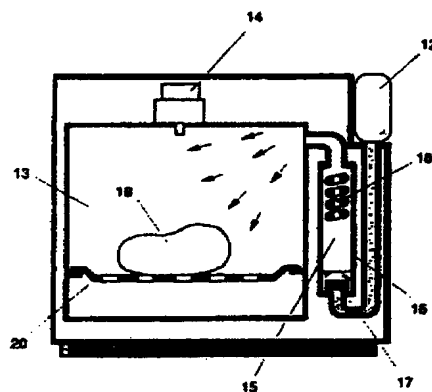
代理人 任永武

权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图页数 24 页

[54]发明名称 微波加热装置

[57]摘要

本发明的微波加热装置，具有：放置被加热物的加热室；将微波照射到所述被加热物的微波发生装置；将蒸气供给到所述加热室的蒸气发生装置；使所述被加热物内部温度与表面温度大致一致地对所述微波发生装置及所述蒸气发生装置进行控制的控制装置。本发明的装置通过装入有对放置被加热物的环境进行控制的装置，可一面使多样性的被加热物维持良好的品质一面进行加热。



(BJ)第 1456 号

## 权 利 要 求 书

1.一种微波加热装置，其特征在于，具有：放置被加热物的加热室；将微波照射到所述被加热物的微波发生装置；将蒸气供给到所述加热室的蒸气发生装置；使所述被加热物内部温度与表面温度大致一致地对所述微波发生装置及所述蒸气发生装置进行控制的控制装置。

2.一种微波加热装置，其特征在于，具有放置被加热物的加热室；将微波照射到所述被加热物的微波发生装置；将蒸气供给到所述加热室的蒸气发生装置；检测所述加热室内环境的检测装置；根据所述检测装置的输出而使所述被加热物内部温度与表面温度大致一致地对所述微波发生装置及所述蒸气发生装置进行控制的控制装置。

3.如权利要求2所述的微波加热装置，其特征在于，所述检测装置检测温度。

4.如权利要求2所述的微波加热装置，其特征在于，所述检测装置检测温度及湿度。

5.如权利要求1至4中任一项所述的微波加热装置，其特征在于，所述控制装置在对冷冻状态的所述被加热物进行加热的情况下，解冻所述被加热物后所述蒸气发生装置的输出功率大于所述被加热物处于冷冻状态时所述蒸气发生装置的输出功率。

6.如权利要求1至4中任一项所述的微波加热装置，其特征在于，所述控制装置在对冷冻状态的所述被加热物进行加热的情况下，解冻所述被加热物后所述微波发生装置的输出功率小于所述被加热物处于冷冻状态时所述微波发生装置的输出功率，且解冻所述被加热物后的所述蒸气发生装置的输出功率大于所述被加热物处于冷冻状态时所述蒸气发生装置的输出功率。

7.如权利要求1至4中任一项所述的微波加热装置，其特征在于，所述控制装置在对冷冻状态的所述被加热物进行加热的情况下，加热开始后所述微波发生装置的输出功率小于其后的所述微波发生装置的输出功率。

8.如权利要求1至4中任一项所述的微波加热装置，其特征在于，所述控制装置在对冷冻状态的所述被加热物进行加热的情况下，微波发生装置的输出功率阶梯性地减小，且解冻被加热物后蒸气发生装置的输出功率大于被加热物处于冷冻状态时蒸气发生装置的输出功率。

9.如权利要求1至4中任一项所述的微波加热装置，其特征在于，在被加热物结束加热之前，所述控制装置使所述蒸气发生装置的输出功率减少。

10.如权利要求1至4中任一项所述的微波加热装置，其特征在于，所述控制装置调整成加热室内的湿度为90%以下。

11.一种微波加热装置，其特征在于，具有：放置被加热物的加热室；将微波照射到所述被加热物的微波发生装置；将蒸气供给到所述加热室的蒸气发生装置；将风供给到所述被加热物的送风装置；使所述被加热物内部温度与表面温度大致一致地对所述微波发生装置、所述蒸气发生装置及所述送风装置进行控制的控制装置。

12.如权利要求 11 所述的微波加热装置，其特征在于，所述送风装置将外部空气导入加热室内。

13.如权利要求 11 所述的微波加热装置，其特征在于，所述送风装置使加热室内的空气循环。

14.如权利要求 11 所述的微波加热装置，其特征在于，所述控制装置在使微波发生装置停止输出后，还使所述送风装置在规定的时间内进行动作。

15.如权利要求 11 所述的微波加热装置，其特征在于，所述控制装置在使微波发生装置停止输出后，还使所述送风装置在规定的时间内间歇地动作。

16.一种微波加热装置，其特征在于，具有：放置被加热物的加热室；将微波照射到所述被加热物的微波发生装置；将蒸气供给到所述加热室的蒸气发生装置；防止所述加热室凝结水珠用的加热装置；使所述被加热物内部温度与表面温度大致一致地对所述微波发生装置及所述蒸气发生装置进行控制的控制装置。

17.如权利要求 16 所述的微波加热装置，其特征在于，所述加热装置设置在所述蒸气发生装置与所述加热室之间。

18.如权利要求 16 所述的微波加热装置，其特征在于，所述加热装置设置在所述加热室内。

# 说明书

## 微波加热装置

### 技术领域

本发明涉及在合适的环境下对多样性的被加热物进行加热、调理的微波加热装置。

### 背景技术

众所周知，作为现有微波加热装置的在先技术，有一种在日本发明专利公告 1980 年第 51541 号公报上所述的食物解冻式烹调炉。下面，就其结构参照图 23 进行说明。

如图 23 所示，现有的食物解冻式烹调炉在密封自如的炉 1 内的顶板 2 上具有搅拌器 3，且在其附近配设有磁控管照射部 4。在炉 1 内具有系脱自如的食物放置架 5，在其下方配置可浸渍食品 A 的放入水、油等的拆卸式存液器皿 6，再在其下方设有煤气、电热等的加热器 7。通过这些磁控管照射部 4 及存液器皿 6 与加热器 7 的组合，可一并利用从上方由磁控管照射产生的加热、从下方由沸腾水产生的蒸气加热。

采用一并利用这种磁控管照射与蒸气加热的结构，在加热冷冻食品时，在解冻时产生破坏食品细胞膜的最大冰结晶生成带的停滞消失，且因使其迅速通过此处而很少流出鲜美成分，可实现无解冻不均的均匀解冻加热。另外，由于产生水蒸气，故也可用作冷冻面包、冷冻糕点类解冻、发酵烤制的整个工序的面包糕点加工器。

另外，不仅可由水蒸气产生蒸气加热，而且可根据多种冷冻食品而进行各种各样的加热烹调。例如，公开了如下一种结构：将油放入存液器皿内，将油炸或面拖类的冷冻烹调食品直接进行油解冻，或拆下存液器皿，一并利用磁控管照射和加热器产生的热风加热(用顶板上的搅拌器搅拌热风)来解冻冷冻食品。

然而，在现有的微波加热装置中，由于蒸气加热时的水蒸气而使加热室内的环境成为温度约 100 度、湿度约 100% 的环境，故产生如下的弊端。例如，由于烤制后的冷冻面包或油烹调后冷冻面拖食品的解冻在表面上附着蒸气，故食品发粘而缺乏鲜味。另外，在食品中央与表面易产生温度不均，故产生了本来含水量就少的冷冻面包在解冻等当中破坏面包的质地、降低香味和弹性或咀嚼性恶化的问题。

下面，就该问题进行详细说明。图 24 是根据这种现有的兼有微波加热和蒸气加热的并用表示加热室内的温度与食品温度随时间变化的线图。由于从冷冻温度(-20°C)开始的食物温度在最大冰结晶生成带(-1~5°C)需要很大的能量，故一会儿时间通过此处。虽然食品冷冻着的期间不太容易吸收微波，可是向食品内部穿透的微波较深，且热传导也快速进行。因此，食品内的温度比较均匀。这里，虽可通过一并利用蒸气而加快通过该最大冰结晶生成带，但加热室内的

温度由此而成为约 100 度，湿度也成为约 100%。

接着，因一旦通过该最大冰结晶生成带，在食品内部就混有溶化后的部位和还冻着的部位，溶化后的部位呈现数倍至数十倍于冷冻部位的介质损耗而有选择性地吸收微波，故在食品内部产生加热不均。尤其在蒸气加热时，由于在食品表面附着蒸气，在食品的最表层由微波加热，故表面温度极易再上升。即，在食品中央的温度达到最好吃的合适温度时，表面已远远超过了合适温度。

这里，食品的合适温度当然是每个食品不相同的。例如，蒸菜肴的场合，超过 80°C，而面拖的菜肴 60~70°C 是合适温度，一旦过热，油炸的原材料就脱水，水分被面衣吸收而变得不好吃。面包的合适温度是常温或比体温稍高的温度，如果过高提高温度，则破坏面包的质地，降低香味和弹性或咀嚼性恶化。一般，合适温度为至少 90 度以下的温度。

另外，食品的适当湿度每个食品也不同。例如，面包、面拖之类的食品的表面发粘就不好吃。

在这种现有的微波加热装置中，仅考虑如何迅速通过最大冰结晶生成带，除了这个要点外，而不考虑在最合适的条件下进行加热、烹调食品。即，在蒸气加热时，由于加热室内的温度保持在温度约 100 度、湿度约 100%，故对食品来说就不能在最合适的条件下进行加热、烹调。

#### 发明的公开

为消除上述现有的问题，本发明的目的在于，提供一种对多样性的被加热物可良好地进行加热烹调的、适当地对放置被加热物的环境、例如温度、湿度及风的流向等予以控制的装置。

即在被公开的发明中，提供一种对放置食品之类的被加热物的环境可进行调节的装置，以使食品加热烹调后的适当温度、水分量等和加热室内的环境大致调节成一致。由此，食品的表面温度和内部温度基本一样，在加热过程中从被加热物的食品中吸收过剩的热量和水分，过剩供给就消失，从而实现最佳状态的加热烹调。

另外，为实现更理想的加热，在本发明中，根据被加热物而使加热中的微波输出功率变化，且也对被加热物的温热方法进行控制。因此，使作为被加热物的食品与调节的加热室的环境同化，以适当温度结束加热，实现水分损失较少的加热。

又，在本发明中，可直接进行观察加热室的环境，并可将其结果反馈到控制部。由此，能可靠地控制加热室的环境。

#### 附图的简单说明

图 1 是表示第 1 实施例中微波加热装置加热室内的环境的控制方法的图。

图 2 是本发明微波加热装置的外观图。

图 3 是本发明第 1 实施例的微波加热装置的主视剖视图。

图 4 是表示第 1 实施例中微波加热装置控制加热室内环境的构成的方框图。

图 5 是第 2 实施例的微波加热室的主视剖视图。

图 6 是表示第 3 实施例中微波加热装置加热室内的环境的控制方法的图。

图 7 是表示第 4 实施例中微波加热装置加热室内的环境的控制方法的图。

图 8 是第 3 或第 4 实施例的微波加热室的主视剖视图。

图 9 是第 3 或第 4 实施例的另一微波加热室的主视剖视图。

图 10 是表示第 3 或第 4 实施例中微波加热装置控制加热室内环境的构成的方框图。

图 11 是表示第 5 实施例中微波加热装置加热室内的环境的控制方法的图。

图 12 是表示第 6 实施例中微波加热装置加热室内的环境的控制方法的图。

图 13 是表示第 7 实施例中微波加热装置加热室内的环境的控制方法的图。

图 14 是第 8 实施例的微波加热室的主视剖视图。

图 15 是第 9 实施例的微波加热室的主视剖视图。

图 16 是第 10 实施例的微波加热室的主视剖视图。

图 17 是表示第 10 实施例中微波加热装置加热室内的环境的控制方法的图。

图 18 是表示第 11 实施例中微波加热装置加热室内的环境的控制方法的图。

图 19 是表示第 12 实施例中微波加热装置加热室内的环境的控制方法的图。

图 20 是表示第 13 实施例中微波加热装置加热室内的环境的控制方法的图。

图 21 是表示第 14 实施例中微波加热装置加热室内的环境的控制方法的图。

图 22 是第 15 实施例中微波加热装置的主视剖视图。

图 23 是现有食品解冻式烹调炉的加热室的主视剖视图。

图 24 是现有食品解冻式烹调炉的加热室内的环境的控制方法的图。

### 实施发明的最佳形态

#### (实施例 1)

下面，参照附图说明本发明第 1 实施例。

图 2 是关于本发明食品加热方法的加热装置的外观图。在本体 8 的前面，开闭自如地支承有门扇体 9，以封住放置食品的加热室的开口。在操作板 10 上配有作为输入装置的加热指令键 11，用一位数或几位数输入的号码与影响食品种类和分量、保存温度(冷冻、冷却保存等)、加热后温度等加热法的因素相对应，且使其对后述的控制部发出指令。在本体的右侧面，系脱自如地配设有供水槽 12。

图 3 是加热室的主视剖视图，在加热室 13 内结合有作为照射微波的微波发生装置的磁控管 14 和成为蒸气发生装置的蒸气发生器 15。磁控管和所述发生器由成为控制装置的控制部 21 控制。对于控制部的工作原理如后叙述。蒸气发生器 15 包括热水贮槽 16、具有超声波振子的雾化器 17 和调温加热器 18，雾化器 17 使从供水槽 12 供给到热水贮槽 16 的水雾化成微小的水滴而散发，调温加热器 18 将这种被雾化后的微小的水滴加热而使其上升到所期望的温度。通过雾化器 17 的动作控制和调温加热器 18 的输入控制，蒸气发生器 15



可产生具有所期望的温度、所期望的湿度的空气。食品 19 放置在具有多种小孔或缝隙的放物器皿 20 上。

图 4 是表示控制系统构成的方框图，成为控制环境装置的控制部 21，解读由加热指令键 11 输入后的加热指令号码，读出从记忆装置的存储器 22 所指定后的加热条件。作为加热条件，记忆蒸气发生器 15 的控制数据，即，记忆表示雾化器 17 的动作控制与调温加热器 18 的输入控制的数据和表示向磁控管 14 供电条件的数据。这些数据也可是各个方框的时间序列数据的控制值，或某个数学式。在数学式的场合，控制部 21 对其进行运算而获得时间序列数据，并遵循该时间序列数据来控制向雾化器 17 和调温加热器 18、磁控管 14 的供电，随着加热的进行，如预先设定的那样控制导入加热室 13 内的蒸气的温度和湿度及食品的温度。

图 1(a)是表示本发明加热中的加热室内温度和食品温度的线图，(b)是表示加热室内的湿度的变化，(c)表示微波输出功率的状态。本发明的特点在于，即使在使蒸气发生装置进行工作的场合，加热室内的环境在蒸气加热时也不一定是温度约 100 度、湿度约 100%。即，由于控制部 21 对微波输出功率及蒸气发生器进行控制，故可始终在最合适的环境下烹调食品。

对于具体的加热方法说明如下。(a)中，从冷冻温度( $-20^{\circ}\text{C}$ )开始的食品温度稍许经过一段时间通过(时刻 A)最大冰结晶生成带( $-1\sim-5^{\circ}\text{C}$ )。从加热开始到该时刻 A，由于食品仅稍微吸收微波，且在食品内部的热传导也良好，故如(c)所示，微波输出功率在前半以总输出功率向冷冻食品照射，在食品部分地开始溶化的后半被适当降低。该解冻期间，加热室内的温度被保持成室温或稍高，湿度如(b)所示，也调整为常湿或稍高。即，解冻主要在食品冻结时通过穿透到特别深的微波加热来进行，抑制蒸气。

接着，一旦超过时刻 A，就在混有溶化后的部位和未解冻的部位的状态下食品急剧吸收微波。如已叙述的那样，由于溶化后的部位(水分)呈现数倍至数十倍于冷冻部位的介质损耗，故如(c)所示，使微波输出功率降低到总输出功率的几分之一。另外，如(a)及(b)所示，加热室内的温度及湿度从所述时刻 A 或其附近开始上升。这里，加热室内的温度控制成随着加热的进行而与上升的食品的温度大致一致。但由于空气热容量较小，食品由微波迅速加热，故如图所示那样，当环境控制得稍高时，效率就很好。由于控制部可通过加热指令键输入的号码检索存储器而读出与食品的种类和分量、保存温度(冷冻、冷却保存等)、加热后温度等相对应的蒸气发生器和磁控管的控制数据，故可依其随时进行控制。另外，对于湿度，考虑到解冻后及刚烤好的面包应含的湿度，而从蒸气发生装置供给适当的蒸气。即，不是如现有的微波加热装置那样，在蒸气加热时在温度约 100 度、湿度约 100%的环境下进行食品的加热。

利用这种控制，食品与食品周围的环境之差别就微小，温度或湿度(水分)的交换就极难以产生。即，由于当食品中央的平均温度达到适当温度时，环境成为大致一样的温度，故食品表层的热交换、水分的转移都是难以产生的。因此，由于适当温度稍高于常温或体温的面包，内外的温度差也小，故面包的质地不会被损坏，可保持冷冻前的刚烤制好的香味和弹性、且咀嚼性良好，可重

现刚做好的风味。结果，如图 1 所示，就可在食品的表面温度和内部温度大致相等的状态下进行加热烹调。

另外，由于考虑了刚烤好的面包所含的水分量而将加热室内的湿度控制在适当的湿度，故面包的表面不会因蒸气而含有过剩的水分。

此外，在面拖食品の場合下，当内部的油炸原材料达到 60~70°C 时，由于面衣也可达到大致同样的温度，故油炸原材料水分不会被面衣所吸收，可保持原味烹调。

另外，在本实施例中，面包、面拖类食品的表面在加热后因蒸气的影响而稍稍发潮，但在加热后至放到餐桌上的数分钟内就干燥了。经反复实验，加热后，经过几分钟就比仅用微波加热的更干燥。这被推定为：在从加热室取出后的途中，因使食品放到干燥后的低温度的室内，故就损失热量及水分，且因该损失的少量水分是预先附在食品的表面上的，故经数分钟后，食品风味接近于刚做好的。另一方面，在仅用微波加热中，在加热后经过一段时间，面衣就产生大量水分。这被认为，由于油炸原材料比面衣温度高，且油炸原材料的水分转移到面衣，故面衣就产生大量水分，油炸原材料继续脱水。

#### (实施例 2)

图 5 是表示第 2 实施例的加热室的主视剖视图。在第 1 实施例中，揭示了按从输入装置输入后的加热方法且遵循在记忆装置中预定的加热条件而进行加热的构成，而设置对加热室的环境进行计测、且对向蒸气发生器供电进行反馈的检测装置可更准确地高精度地控制在加热状态下的食品的环境。即，在加热室 13 内安装有作为环境检测装置的温度传感器 23、湿度传感器 24。从而将测出加热室 13 内的温度与湿度向控制部 21 输入。控制部 21 可根据这种数据而准确把握加热室内的环境，并判定是否能按预定的状态进行控制、是否从现在起产生偏差等。如果加热室内的环境偏离设定，则使通向蒸气发生器 15 的电流发生变化而控制回复到规定的环境。

另外，如本实施例，虽然直接测出温度与湿度两者是可靠的，但由于湿度的发生量可用向蒸气发生器的通电输入来大致把握，故通过至少检测加热室的温度，可大致监视加热室的环境温度。

#### (实施例 3)

接着，说明具有送风装置的实施例。图 8 表示具有送风装置的构成例子。作为送风装置的送风风扇 25 在冷却磁控管 14 等部件后，将导向空气导向体 26 的规定风量导入加热室 13 内。而该换气风搅拌加热室内的不均匀蒸气后，经排气导向体 27 而将过剩的蒸气从机体局部上设置的排气口 28 排向本体外。

如此，通过送风风扇 25 使外部空气与具有蒸气发生器 15 所发生的所期望的温度、所期望的湿度的空气混合，可更迅速地再在大范围内调整加热室内的环境。此外，加热室内所流动的风还容易控制食品表面的干燥情况。作为被加热的食品 19 放置在具有许多小孔或缝隙的放物器皿 20 上。

图 9 是表示另一实施例的加热室的主视剖视图。在加热室 13 内，不设置图 8 实施例中作为送风装置的送风风扇，而配置循环风扇 29。循环风扇 29 虽然不能如图 8 实施例中送风风扇那样使由调温、调湿后的蒸气发生器 15 所排出

的空气的温度和湿度更广泛迅速地变化,但相反,由于不会使一旦调整后的加热室 13 内的温度与湿度变化,故可通过搅拌加热室内的空气而改善温度不均和湿度不均。另外,因控制其风速和风量,故容易控制食品表面的干燥情况。

图 10 是表示控制系统构成的方框图,控制部 21 解读从加热指令键 11 输入后的加热指令号码,读出由作为记忆装置的存储器 22 指定后的加热条件。作为加热条件,记忆蒸气发生器 15 的控制数据,即,记忆表示雾化器 17 的动作控制与调温加热器 18 的输入控制的数据和表示向磁控管 14 供电条件的数据及作为送风装置的送风风扇 25 的控制数据。这些数据也可是各个方框的时间序列数据的控制值,或某个数学式。控制部 21 遵循这种储存后的时间序列数据或遵循对某个数学式进行运算而获得的时间序列数据来控制向雾化器 17 和调温加热器 18、磁控管 14 的供电及送风风扇 25,随着加热的进行,控制成重新设定导入加热室 13 内的蒸气的温度和湿度、风的流速及食品的温度。

图 6 是如此构成的实施例。(a)表示加热中的加热室内的温度与食品温度,(b)表示加热室内的湿度的变化,(c)表示微波输出功率的状态,(d)表示送风风扇的动作状态。

(a)中,从冷冻温度( $-20^{\circ}\text{C}$ )开始的食品温度稍许经过一段时间通过(时刻 A)最大冰结晶生成带( $-1\sim 5^{\circ}\text{C}$ )。从加热开始到该时刻 A,由于食品仅稍微吸收微波,且在食品内部的热传导也良好,故如(c)所示,微波输出功率在前半以总输出功率向冷冻食品照射,在食品部分开始溶化的后半被适当降低。该解冻期间,加热室内的温度被保持成室温或稍高,湿度如(b)所示,也调整为常温或稍高。即,解冻主要在食品冻结时由穿透到特别深的微波加热来承担,抑制蒸气。

接着,一旦超过时刻 A,就在混有溶化后的部位和未解冻的部位的状态下食品急剧吸收微波。如在现有的例子中所说明的那样,由于溶化后的部位(水分)呈现数倍至数十倍于冷冻部位的介质损耗,故如(c)所示,使微波输出功率降低到总输出功率的几分之一。另外,如(a)及(b)所示,加热室内的温度及湿度从所述时刻 A 开始上升。但是,加热室内的温度控制成随着加热的进行而与上升的食品的温度大致一致或稍高。由于控制部可通过加热指令键输入的号码检索存储器而读出与食品的种类和分量、保存温度(冷冻、冷却保存等)、加热后温度等相对应的蒸气发生器和磁控管及送风风扇的控制数据,故也可依其随时进行控制。

利用这种控制,食品与食品周围的环境之差别就小,温度或湿度(水分)的交换就极难以产生。即,由于当食品中央的平均温度达到适当温度的时刻 B 时,环境成为大致一样的温度,故食品表层的热交换、水分的转移都是难以产生的。因此,由于适当温度稍高于常温或体温的面包,内外的温度差也小,故面包的质地不会被损坏,可保持冷冻前的刚烤制好的香味和弹性,且咀嚼性良好,可重现刚做好的风味。当面拖食品的油炸原材料达到  $60\sim 70^{\circ}\text{C}$  时,面衣也是大致同样的温度,故油炸原材料水分不会被面衣所吸收,可保持原味地复原。

另外,面包和面拖食品的表面,在时刻 B 因蒸气的影响而稍稍发潮。这里如图 6(d)所示,在时刻 B 后还继续使送风风扇动作,则可使附着在食品表面上

的多余水分迅速散发。因此，在有必要做成如面拖食品的面衣或面包的皮那样口感松脆的食品中，在时刻 B 后，风扇进行数分钟的旋转是有用的。

经反复实验，在仅仅微波加热中，在加热后经过一段时间，面衣就产生大量水分，而对调温、调湿加热后的食品从时刻 B 开始进行数分钟的风扇空转，则可留有松脆感。称其为“扇风效果”。即，仅用微波，由于油炸原材料比面衣温度高，且从时刻 B 开始油炸原材料的水分转移到面衣上，故面衣水分就多，另一方面，因油炸原材料继续脱水，故就不好吃。

在本发明中，在所述时刻 B 后的“扇风效果”时候，失去的极少量水分可预先附在食品的表面，经数分钟后，食品风味也可接近于刚做好的。

而且，蜂鸣器之类的结束报警在时刻 C 进行。这种结束报警的延迟也可将定时器设置在控制部对从时刻 B 开始的规定时间进行计数，也可设置检测加热室内温度的装置以检测加热室的温度下降到某个规定值。这样，通过使结束报警延迟到时刻 C，用户就用不着担心食品是否做得好，尽管相信这种结束报警而放心取出食品就可以了。另外，由于加热室内的温度和湿度稍低，故在取出食品时更安全。

#### (实施例 4)

说明具有送风装置的结构中控制方法的另一实施例。图 7 表示调整加热室内的环境以便不超过食品加热结束时温度的例子。

(a) 是表示本发明加热中的加热室内的温度和食品温度的线图，(b) 是表示加热室内的湿度的变化，(c) 表示微波输出功率的状态，(d) 表示送风风扇的动作状态。(a) 中，从加热开始到其时刻 A，是完全与上述第 1 控制方法相同。如(c) 所示，过时刻 A 后，微波输出功率降低到总输出功率的几分之一构成也相同。另外，(d) 所示的送风风扇在时刻 B 后断断续续运转，且构成为象用扇子扇食品那样将风间歇地吹到食品上，可使已述的“扇风效果”更显著。即，在连续送风的场合，食品的表面温度易产生不均，但因间歇送风且利用食品内的热传导而使温度分布一定，故可进行温度不均较少的烹调。

如(a)及(b)所示，加热室内的温度及湿度从时刻 A 开始急剧上升。但是，加热室内的温度与食品加热结束时的适当温度大致一致，实际上调整成稍高一点。采用这种控制，由于食品在经过解冻结束的时刻 A 之后，从食品周围环境比上述第 1 控制方法受到更大的温度和湿度，故可高效率地继续加热。但是，因环境决不超过其食品的适当温度，故面包或面拖食品类的低温带或中温带、不带有湿气的准确加热，也与已叙述的第 1 控制方法相同，可很好地重现。

另外，在本实施例中揭示的构成是，不设置传感器之类的检测装置，根据输入装置输入的加热方法，遵循在记忆装置中预先设定后的加热条件而继续加热，但也可对加热室的环境进行计测，设置对向蒸气发生器的供电进行反馈的检测装置。作为这种检测装置，具有温度传感器和湿度传感器。

此外，加热结束后(时刻 C)，打开加热室的门一直到取出食品为止，仅继续环境调整而不会影响做得很好的温热后的食品，也可进行保温。

由于控制部可通过加热指令键输入的号码检索存储器而读出与食品的种类和分量、开始温度(冷冻、冷却保存等)、加热后温度等相对应的蒸气发生器和

磁控管的控制数据，故也可依其随时进行控制。

#### (实施例 5)

第 5 实施例说明如下。图 11 是表示使中心部与端部的温度比较均匀上升的食品加热方法的线图。(a)是表示本发明加热中的加热室内的温度与食品温度的线图，(b)表示加热室内湿度的变化，(c)表示微波输出功率的状态。这里，加热结束前的加热室内的温度、湿度控制成能有效烹调食品用的温度、湿度。

(a)中，由于从冷冻温度( $-20^{\circ}\text{C}$ )开始的食品温度到最大冰结晶生成带( $-5\sim-1^{\circ}\text{C}$ )，只吸收微波，故温度缓慢地上升。由于在最大冰结晶生成带为了溶化冰而消耗能量，故经过一些时间才通过(时刻 A)。接着，一旦过了时刻 A，则食品急剧地吸收微波，从而食品温度开始迅速上升。

在(a)、(b)中，虽然加热室的温度、湿度达到加热结束状态，但需要一些时间且在环境调整结束前不结束加热烹调，根据食品而调整图(c)中的微波输出功率。另外，对食品中心部与端部的温度上升比较均匀的食品，在时刻 A 后不必再减小到低输出功率。这样，由于加热室内根据加热结束状态而调整环境，故食品利用蒸气的潜热从表面正好温热一下，同时，由于利用微波来加热，故在加热烹调结束时，食品中心与端部的温度均衡性良好，且迅速地使温度上升。另外，由于适度地保持了食品表面的水分，故稀饭或米饭不会干燥或干松，反过来，也不会发粘，可进行良好的加热烹调。

#### (实施例 6)

第 6 实施例说明如下。图 12 是表示中央部比端部先温度上升的食品加热方法的线图。(a)是表示本发明加热中的加热室内的温度与食品温度的线图，(b)表示加热室内湿度的变化，(c)表示微波输出功率的状态。这里，加热结束前的加热室内的温度、湿度控制成能有效烹调食品用的温度、湿度。

从冷冻温度( $-20^{\circ}\text{C}$ )开始的食品如果是从最初照射微波，则在食品中央穿透微波而先从中央温热，如(a)、(b)所示，立即将加热室内的温度与湿度调整为加热结束状态，且先利用环境和食品的温度差，使蒸气冷凝在食品表面上，由环境的温度形成水膜。这样，在刚溶化食品表面后(时刻 A)，如(c)所示，一旦开始微波加热，则穿透于食品内部的微波的一部分在食品表面层也被吸收，食品从内外被均匀地加热。因此，烧卖放入口中时是适当温度，咬时不会觉得里面很烫，故可整体均匀地温热。此外，表面不会干燥，做得湿润和非常好吃，由实验证明，与仅用微波进行加热后的情况相比，加热前与加热后的重量减少较小。另外，由于面拖虾做成面衣与虾大致相同的温度，故里面的虾不会比面衣先加热而脱水变硬、虾的水分转移到面衣上而觉发得粘，可进行良好的加热烹调。此外，根据实验，加热烹调结束后，虽然面衣比仅用微波加热后的湿润，但逐渐蒸发多余的水分，放到餐桌上时，已象油炸的面衣那样很干燥。

#### (实施例 7)

第 7 实施例说明如下。图 13 是表示端部比中央部先温度上升的食品加热方法的线图。(a)是表示本发明加热中的加热室内的温度与食品温度的线图，(b)表示加热室内湿度的变化，(c)表示微波输出功率的状态。(a)中，从冷冻温度( $-20^{\circ}\text{C}$ )开始的食品温度经过一些时间而通过最大冰结晶生成带( $-1\sim-5^{\circ}\text{C}$ )(时刻

A)。

从加热开始到该时刻 A，食品仅吸收微波，另外，向食品内部穿透微波也较好，如(c)所示，微波输出功率在前半以总输出功率向冷冻的食品照射，此时，为使微波很好地穿透食品内部，最重要的是尽可能溶化食品表面且不吸附水分。因此，如图(b)所示，到食品部分开始溶化为止(时刻 A)可控制加热室内的温度调整。即，解冻主要在食品冻结时由穿透到特别深的微波加热来承担，抑制蒸气。

接着，一旦超过时刻 A，就在混有溶化后的部位和未解冻的部位的状况下食品急剧吸收微波。如已叙述的那样，由于溶化后的部位(水分)呈现数倍至数十倍于冷冻部位的介质损耗，故溶化后的部位与未解冻的部位温度差较大。所以如(c)所示，使微波输出功率阶梯性地降低到总输出功率的几分之一，且一面从温度高的部位向低部位进行热传导，一面继续加热。如(a)及(b)所示，加热室内的温度及湿度从所述时刻 A 开始调整为食品加热结束状态，并利用蒸气包住食品表面而进行加热，帮助内部温度上升。又，在(a)中，在即使表面温度达到加热结束温度而(时刻 B)内部温度较低的情况下，如(c)所示，在时刻 B 结束微波照射，如(a)、(b)所示，继续调温、调湿，等待内部温度上升。这样，就可防止汉堡牛肉饼或咖喱饭的端部过分加热、变硬或水分熬干，并可以适当的温度温热到内部。

#### (实施例 8)

对为了彻底防止加热室内凝结水珠而设有独立的加热装置的第 8 实施例说明如下。

作为图 14 的加热装置，所谓的蒸气发生器 15 系另外将加热装置 30 设置在蒸气排出通道上，并且，控制部可先于蒸气产生而向所述的加热装置供电，使加热室内的温度上升。采用这种结构，可更彻底地防止在冰凉的加热室壁面凝结蒸气。

另外，利用这种独立的加热装置，通过控制部对向蒸气发生器 15 与加热装置 30 的供电进行控制，可调整为加热室内壁面不凝结水珠的温度和湿度。作为这种环境，在将加热室内的相对湿度调整为 90%以下的情况下，效果更高。

#### (实施例 9)

对为了彻底防止加热室内凝结水珠而设有独立的加热装置的第 9 实施例说明如下。图 15 表示在加热室内具有电热加热器的微波加热装置的例子，即，将环境调整装置中的加热装置 30 置换成这种电热加热器 31，且考虑了使功能复合的结构。

蒸气发生器不限于本实施例所揭示的，也可将防水加热器放入通常的热水贮槽中，也可在热水贮槽的外侧用钎焊等方法固定。但是，在这种情况下，由于产生的蒸气温度可随意控制，故最好的结构是，使加热器的一部分高于热水贮槽内的水位，产生后的蒸气以独立的形式使温度上升。

#### (实施例 10)

下面，参照附图说明本发明的另一实施例。图 16 是本发明另一实施例的微波加热装置的剖视图。在加热室 13 上设有作为微波发生装置的磁控管 14，将

微波照射到加热室 13 内。在加热室 13 的侧面设有用非磁性体构成的蒸气发生室 32。蒸气发生室 32 的一端用流出管 33 与加热室 13 连接，另一端用流入管 34 与水槽 12 连接。在蒸气发生室 32 内部，放置用磁性体的金属构成的发热金属体 35。此时，金属体 35 越填满蒸气发生室 32 越好，发热金属体 35 若由磁场发热的材料为最好，尤其是形状随便，但在本实施例中，为更多获得与水的接触面积，使用由连续气泡构成的发泡状的或形成纤维状的金属体。

若构成蒸气发生器 32 的材料不是非磁性体，而是用磁性体材料构成，则不需设置发热金属体 17，但是，这种情况由于蒸气发生室 32 内的贮水量增多，到产生蒸气就有花费时间之虞，故有必要插入中空体等来实际上减少贮水量，或预先提高贮水的温度。

在蒸气发生室 32 的外周，绕有励磁线圈 36，励磁线圈 36 与供给交流电的变换器电源 37 连接。利用来自变换器电源 37 的电流，在励磁线圈 36 中产生交流磁场，利用该交流磁场在发热金属体 35 中产生涡流，从而发热金属体 35 靠涡流发热。蒸气发生室 32 内的水由发热金属体 35 的热量来加热并产生蒸气，该蒸气通过流出管 33 而流入加热室 13 内。38 是将高压电供给到磁控管 14 的高压电源。变换器电源 37 及高压电源 38 的接通、切断的动作或各自的电源的电力控制，由控制部 21 控制。在加热室 13 内设置具有使蒸气通过的开口部的放物器皿 20，在其上面放置食品 19。

励磁线圈 36 自身不发热，由于涡流直接使发热金属体 35 发热，故该热量直接传递到水中，可高效率地产生蒸气。

此外，蒸气发生室 32 用例如圆柱状的绝缘体形成。例如用耐热玻璃、磁性等材料形成。另外，蒸气发生室 32 的壁的厚度，设定成用加到励磁线圈上的电压也不破坏绝缘的厚度。另外，发热金属体 35 由防水性、耐腐蚀性的金属例如镍、镍铬合金或不锈钢等形成。

图 17 是表示加热室内蒸气量的线图。图 17 中，表示随加热时间经过而加热室内蒸气量的变化，并表示如下状态：加热开始的同时，作为蒸气发生装置的蒸气发生器也开始动作，加热结束，蒸气发生器的动作也同时停止。在实验中，变换器电源 37 的输出功率为 400W，对发热金属体 35 进行加热，冒气时间是约 10 秒开始产生蒸气，加热结束后大致数秒就停止产生蒸气。这样，随着蒸气发生器的动作，与现有技术相比可用非常快的时间使其跟着产生蒸气和停止动作。另外，所需的输入电源非常少就可产生蒸气。这种情况在于，由来自变换器电源 37 的电力所产生的励磁线圈 36 的交流磁场对发热金属体 35 瞬时加热，并对蒸气发生室 32 内的水进行加热，高效率地产生蒸气。发热金属体 35 是由与水广泛接触面积的连续气泡构成的发泡状金属，或在纤维状金属的情况下效率更显著。另外，通过在蒸气发生室 32 内的体积中放置发热金属体 35，水所占去的体积比较小，仅加热较少体积的水就可以了，利用这种效果，可在短时间内很快产生蒸气。

虽然该蒸气发生时间约短越好，但对实用性来说，在 1 分钟以内，最好 10 秒左右。

(实施例 11)



图 18 是表示第 11 实施例的微波加热装置加热室内的烹调中的食品温度与蒸气量关系的线图。图 18 中，与加热开始相配合，使微波发生装置动作开始和蒸气发生装置动作开始同时进行。而加热结束时两者也同时结束。由于蒸气发生器冒气迅速，故即使同时进行微波动作开始与蒸气发生器动作的开始，仅冒气时的几秒钟，仅成为微波的单独加热，由于在大部分的加热烹调时间中，用微波与蒸气两种进行加热烹调，一面控制食品水分的蒸发一面进行加热，故食品可做得湿润，且做好的状态很好，从而可实现良好的加热烹调。

(实施例 12)

图 19 是表示第 12 实施例的微波加热装置的烹调中的食品温度与蒸气量关系的线图。图 19 中，食品冰冻时，即，食品温度在零下温度期间，由于微波容易穿透到食品当中，故仅用微波进行加热。继续解冻食品，溶化冰冻，从食品温度转变到零上温度的时刻开始，蒸气发生器进行动作，由微波与蒸气进行加热烹调。虽然食品温度在成为零上温度后，容易从食品中蒸发水分，但由于通过由加热室内的蒸气包住食品周围，防止从食品中蒸发水分，且在防止干燥的同时，继续加热烹调，故食品也可做得湿润，且做好的状态很好，就可实现良好的加热烹调。由于仅用所需的时间使蒸气发生器进行动作，故不需要多余的电力，可节能。

(实施例 13)

图 20 是第 13 实施例的微波加热装置加热室内的烹调中的食品温度与蒸气量关系的另一实施例的线图。图 20 中，当微波发生装置开始动作时，与开始加热相配合，蒸气发生装置同时开始动作。而加热结束时，仅以使加热室内的蒸气减少的时间较早地停止蒸气发生器的动作。然后，停止微波的动作，加热烹调结束。因此，在加热结束时，加热室内的蒸气就成为减少的状态，且在取出食品时，也不会与高温蒸气接触，可实现操作容易的烹调方式。

(实施例 14)

图 21 是表示第 14 实施例的微波加热装置烹调中的食品的温度与蒸气量关系的线图。图 21 中，食品冰冻时，即，食品温度在零下温度期间，用高输出功率的微波与低输出功率的蒸气发生器的输出功率进行加热。接着，继续解冻食品，溶化冰冻，从食品温度转变到大致零上温度的时刻开始，将微波输出功率降到中间输出功率，同时将蒸气发生器的输出功率提高到中间输出功率。而食品温度从上升到中间温度左右的时刻开始，微波的输出功率降低到低输出功率，蒸气发生器的输出功率提高到高输出功率。如此，随着加热的进行，使微波的输出功率与蒸气发生器的输出功率变化。例如，在食品冰冻的时候，利用微波较深地容易穿透到冰中的特性，进行快速解冻。接着，利用中间输出的微波与蒸气，防止食品温度不均，并慢慢提高温度。此时，输出的蒸气具有使食品温度保持均匀、防止食品水分蒸发的效果。并且继续加热，由于使食品温度上升很高的最后阶段，因更易产生温度不均，故再用低输出功率的微波慢慢加热，在食品内部产生热移动，即，一面利用转入加热一面继续加热。虽然食品温度越高食品的水分就易蒸发，但由于加热室内充满着大量蒸气，故能足够防止蒸发，并还用蒸气的热量来加热，从而防止在食品表面散发热量，且由于



包住食品整体来加热，故可在使食品整体温度均匀且防止干燥、做得湿润和很好的状态下进行加热烹调。

#### (实施例 15)

图 22 是第 15 实施例的微波加热装置的剖视图。在加热室 13 上设有作为微波发生装置的磁控管 14，将微波照射到加热室 13 内。在加热室 13 的侧面，设置用非磁性体构成的蒸气发生室 32。蒸气发生室 32 的下端用流出管 33 与加热室 13 连接，上端用流入管 34 与水槽 12 连接。在流入管 34 与水槽 12 之间，设置调节水流量的水龙头 39。在蒸气发生室 32 的内部，放置用磁性体金属构成的发热金属体 35。为更多地获取与水的接触面积，发热金属体 35 使用由连续气泡构成的发泡状的或形成纤维状的金属体。在蒸气发生室 32 的外周，卷绕励磁线圈 36，励磁线圈 36 与供给交流电的变换器电源 37 连接。利用来自变换器电源 37 的电流，在励磁线圈 36 中产生交流磁场。利用该交流磁场在发热金属体 35 内产生涡流，利用涡流使发热金属体 35 发热。从发热金属体 35 的上部由流入管 34 注入来自水槽 12 的水。此时，用水龙头 39 控制水的流量，仅滴下水蒸发所需的水量。滴到蒸气发生室 32 内的水，由发热金属体 35 的热量加热，产生蒸气，该蒸气通过流出管 33 而流入加热室 13 内。25 是风扇，将在蒸气发生室 32 内产生的蒸气送入到加热室 13 内。38 是将高压电供给到磁控管 14 的高压电源。

变换器电源 37 及高压电源 38 的接通、切断的动作或各自的电源的电力控制，由控制部 21 控制。在加热室 13 内设置具有使蒸气通过的开口部的放物器皿 20，在其上面放置食品 19。励磁线圈 36 自身不发热，由于涡流直接使发热金属体 35 发热，故该热量直接传递到水中，可高效率地产生蒸气。

采用由如此加热烹调器构成的加热方法，由于仅加热蒸发所需的水即可，故加热的水量用一点点就行了，且由于用较少的电力就可大致瞬间产生蒸气，故可瞬时进行加热开始、加热结束，又由于根据食品加热烹调的进行，可实现最适合的加热控制，故可根据各种食品进行最适合的加热烹调。

#### 工业上利用的可能性

本发明如上所述，由于与食品相配合而可适当控制加热室内的温度、湿度等环境，故可对多样性的食品进行良好的加热烹调。即，采用本发明的微波加热装置，可使食品内部温度与表面温度大致相同，可在最适当的状态下进行食品的加热烹调。

作为本发明可适用的食品，除了已叙述的面包和冷冻面拖食品外，还可适用于多个食品原料混和在 1 个包装物之中，使仅用现有技术的微波加热很难解冻和再加热的盒饭，通过最大冰结晶生成带，用冷藏室温度使其停止的冷藏室解冻等。

另外，作为被加热物的不仅是食品，可以是广泛的各种各样的具有介质损耗的物质为加热对象，例如，合成树脂的熔解、粘接剂的软化、木材的干燥等，可应用于需要准确加热的各种各样的工业领域。

此外，作为热源，除微波以外，也可利用高频率的交流电场等。

# 说明书附图

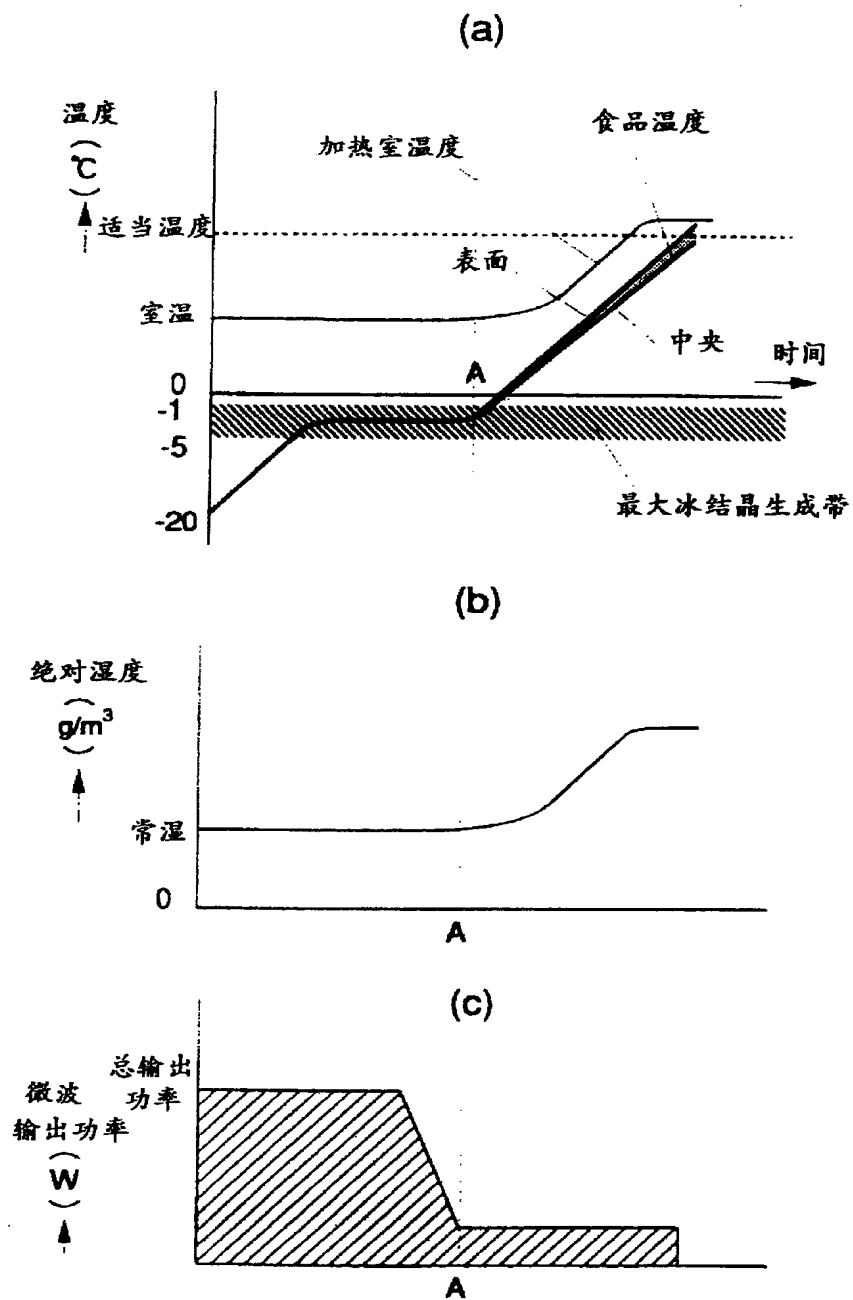


图 1

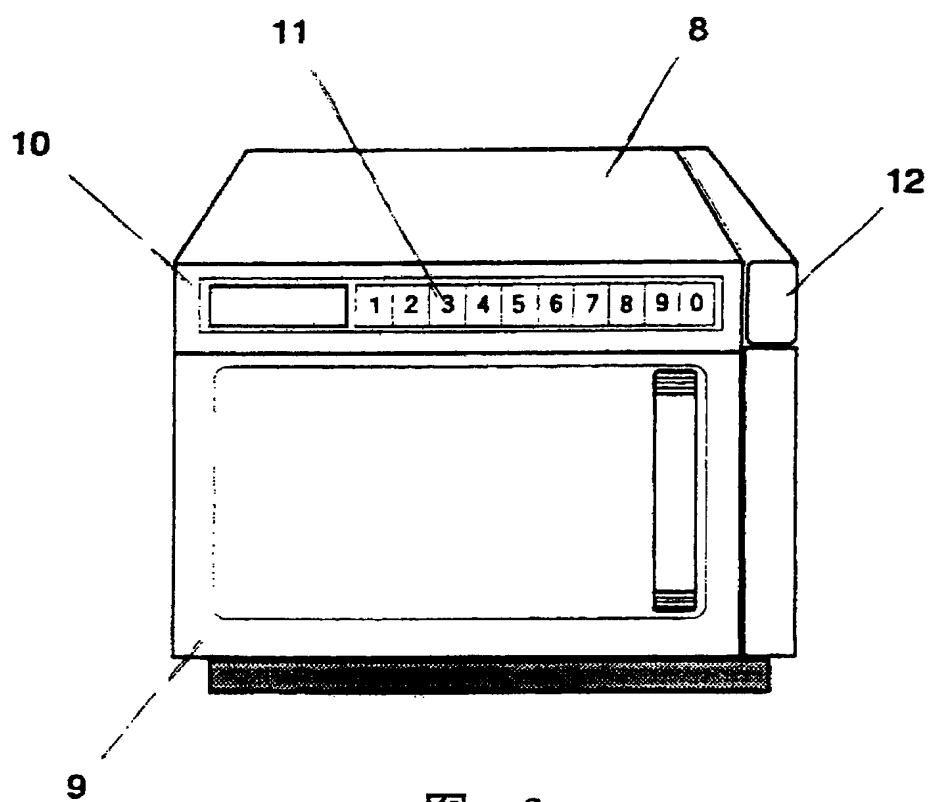


图 2

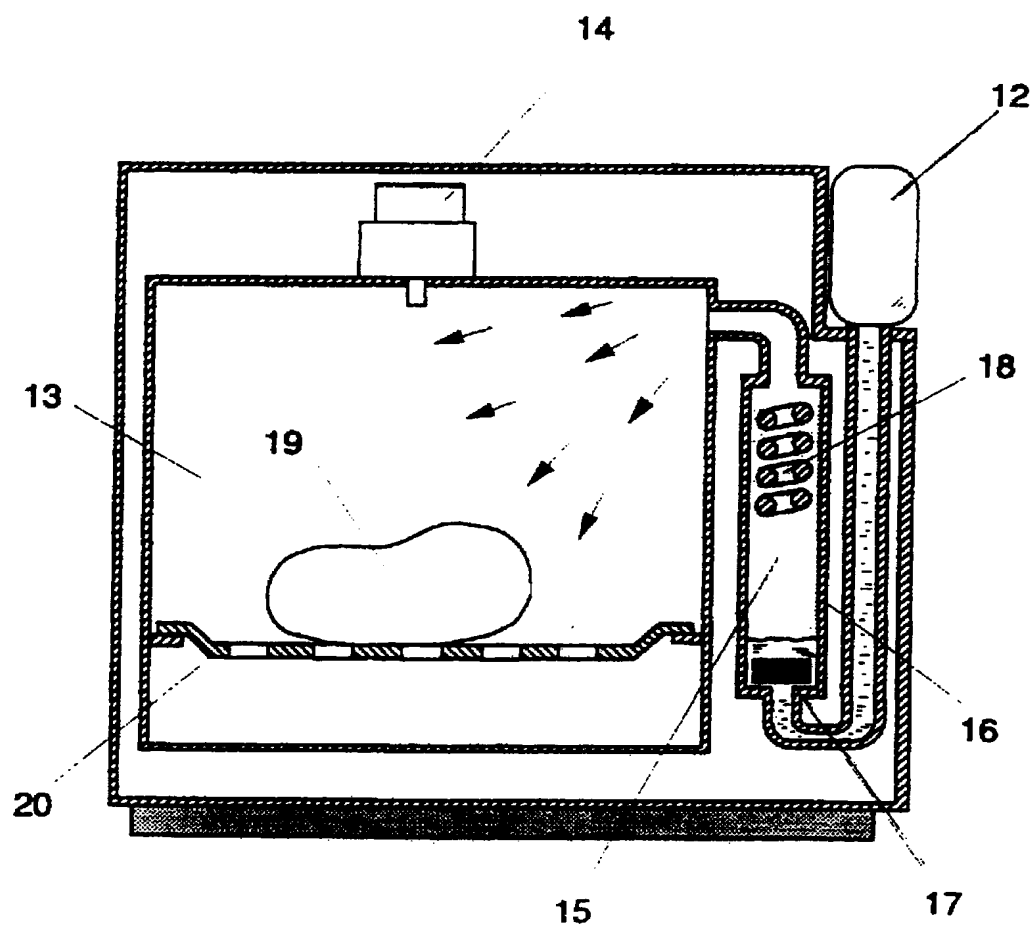


图 3

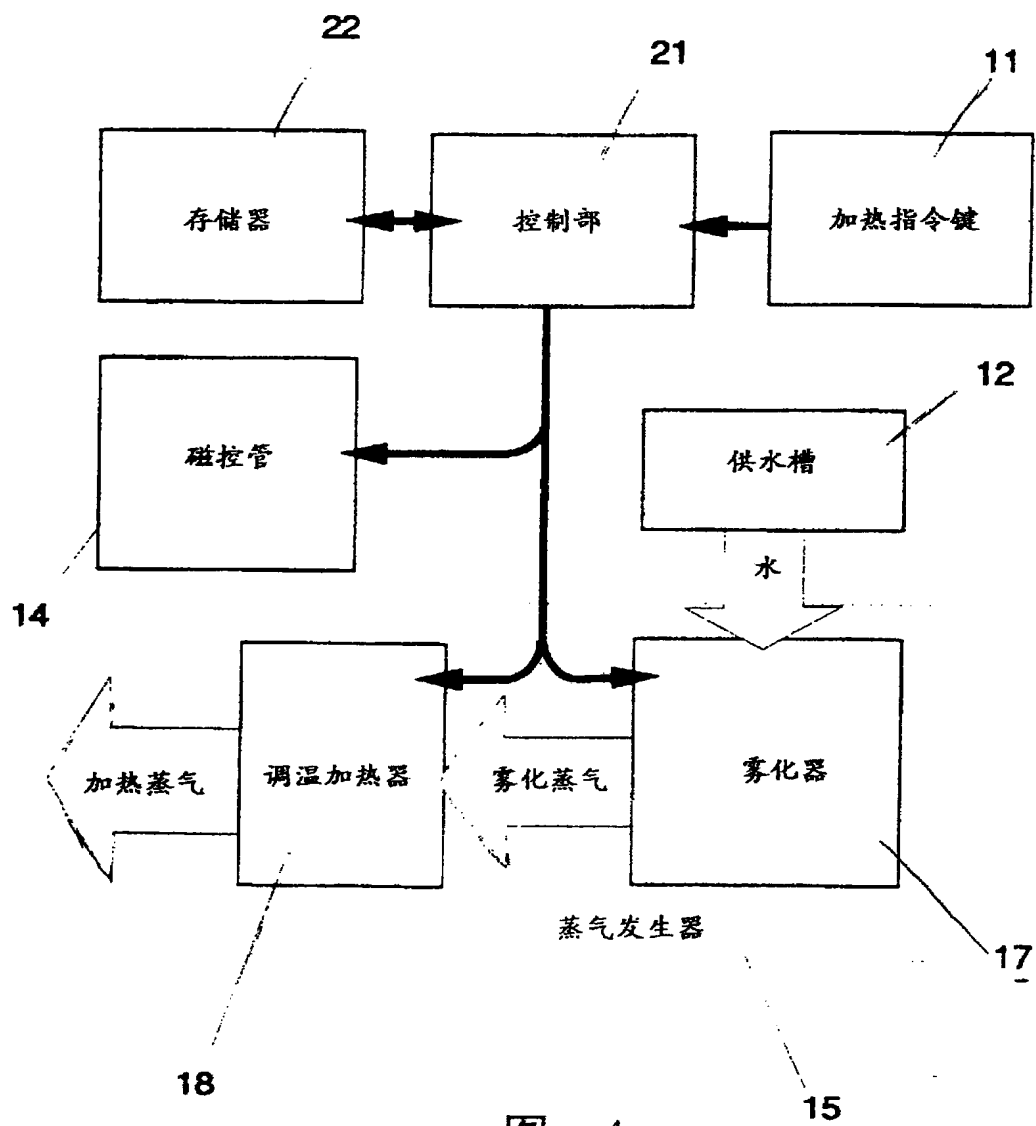


图 4

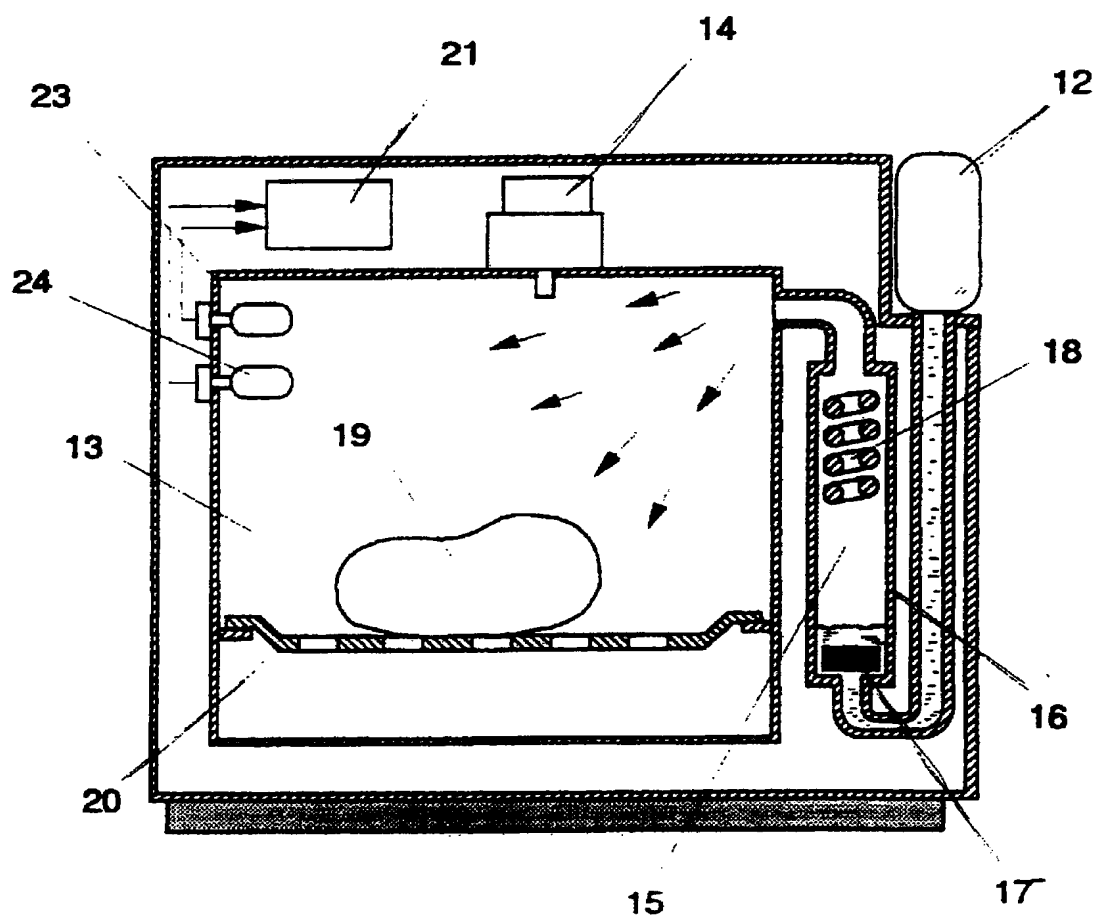


图 5

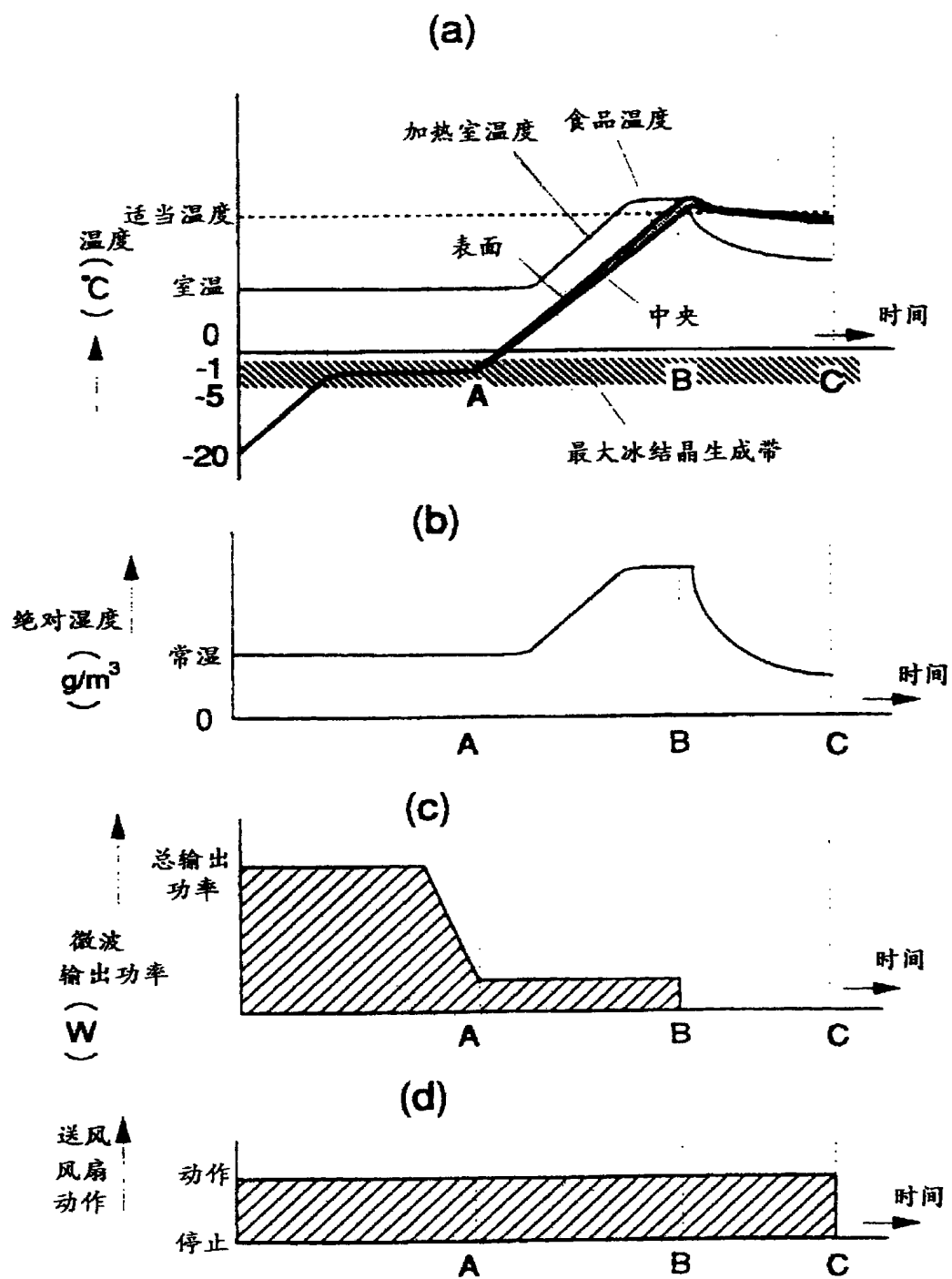


图 6

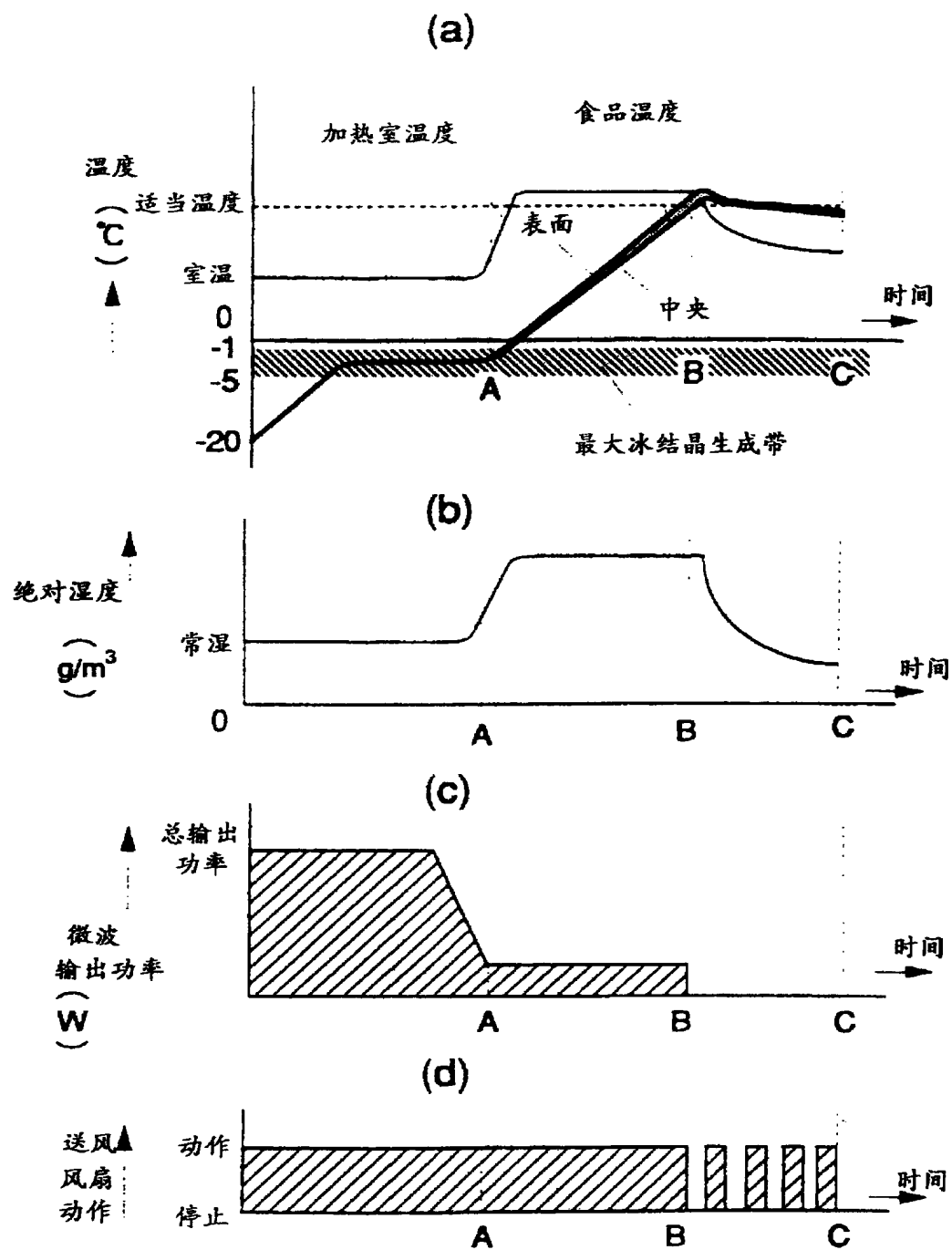


图 7



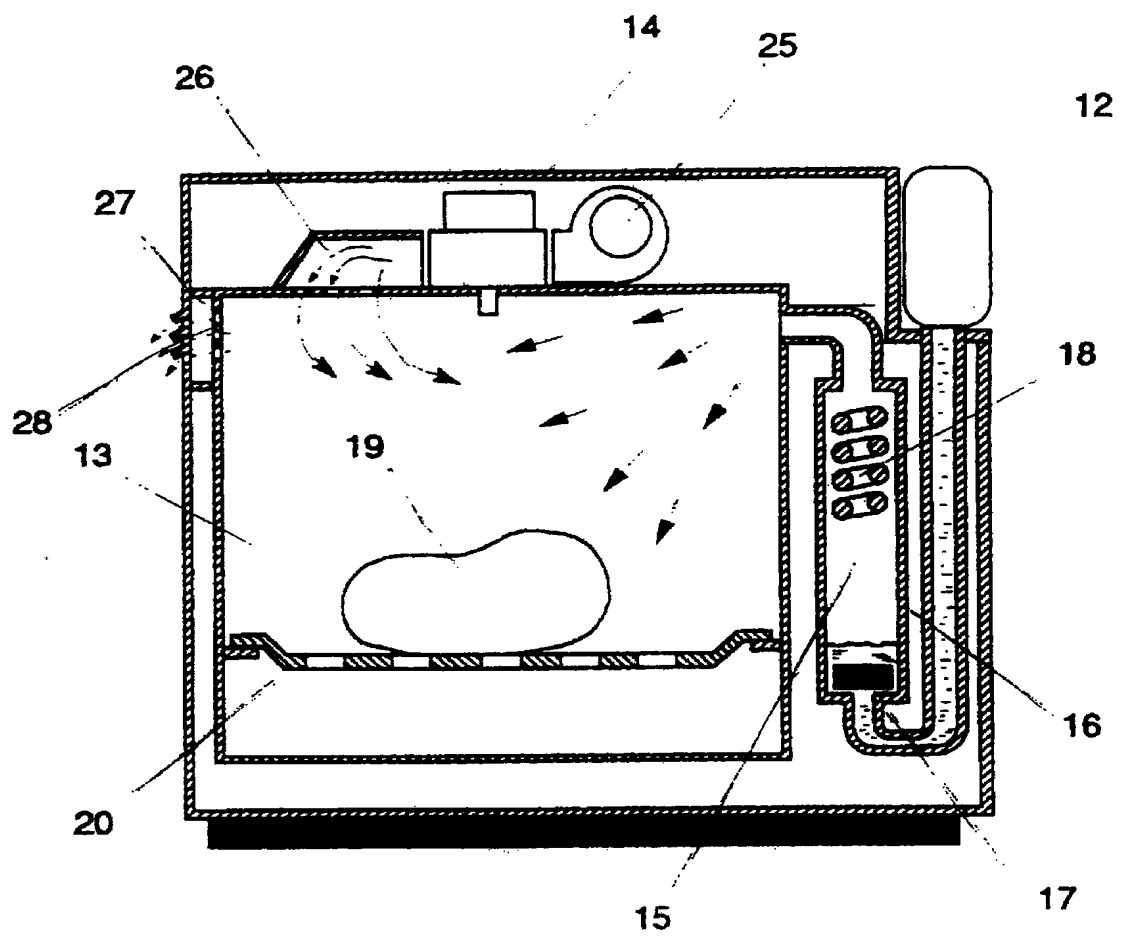


图 8

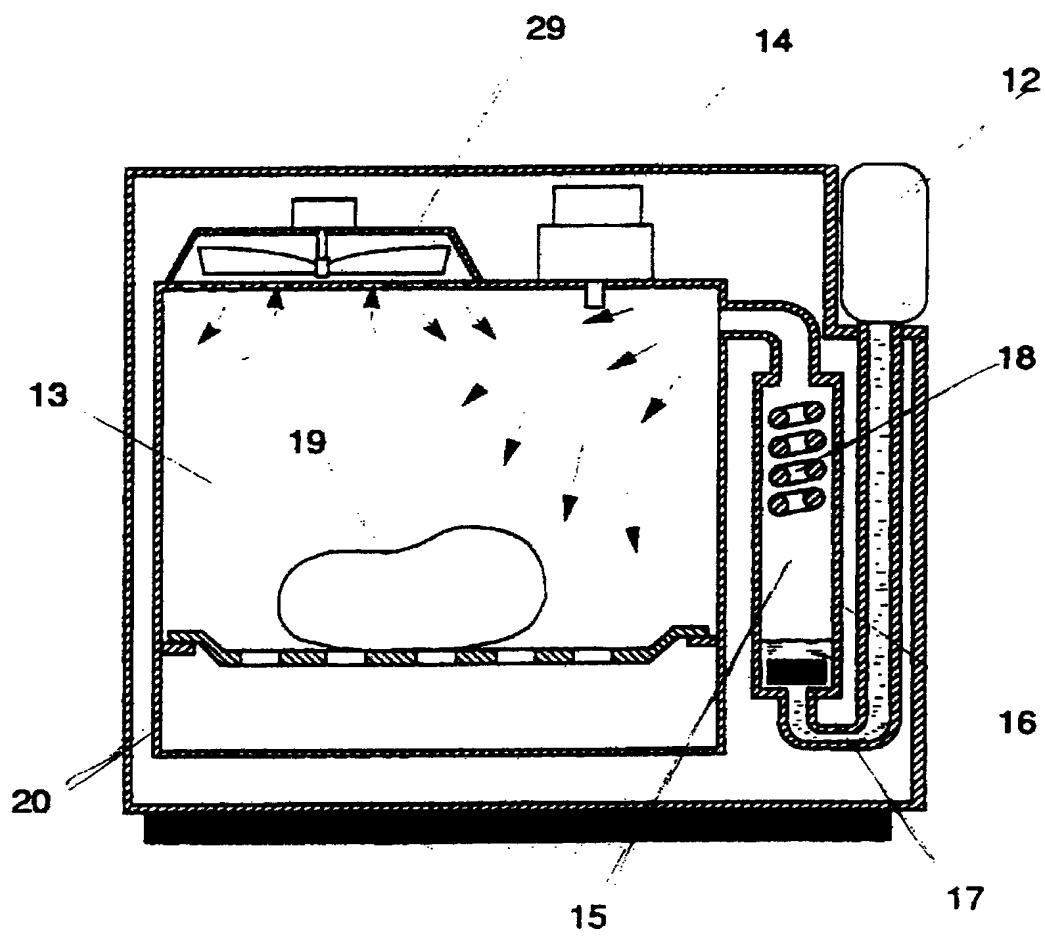


图 9

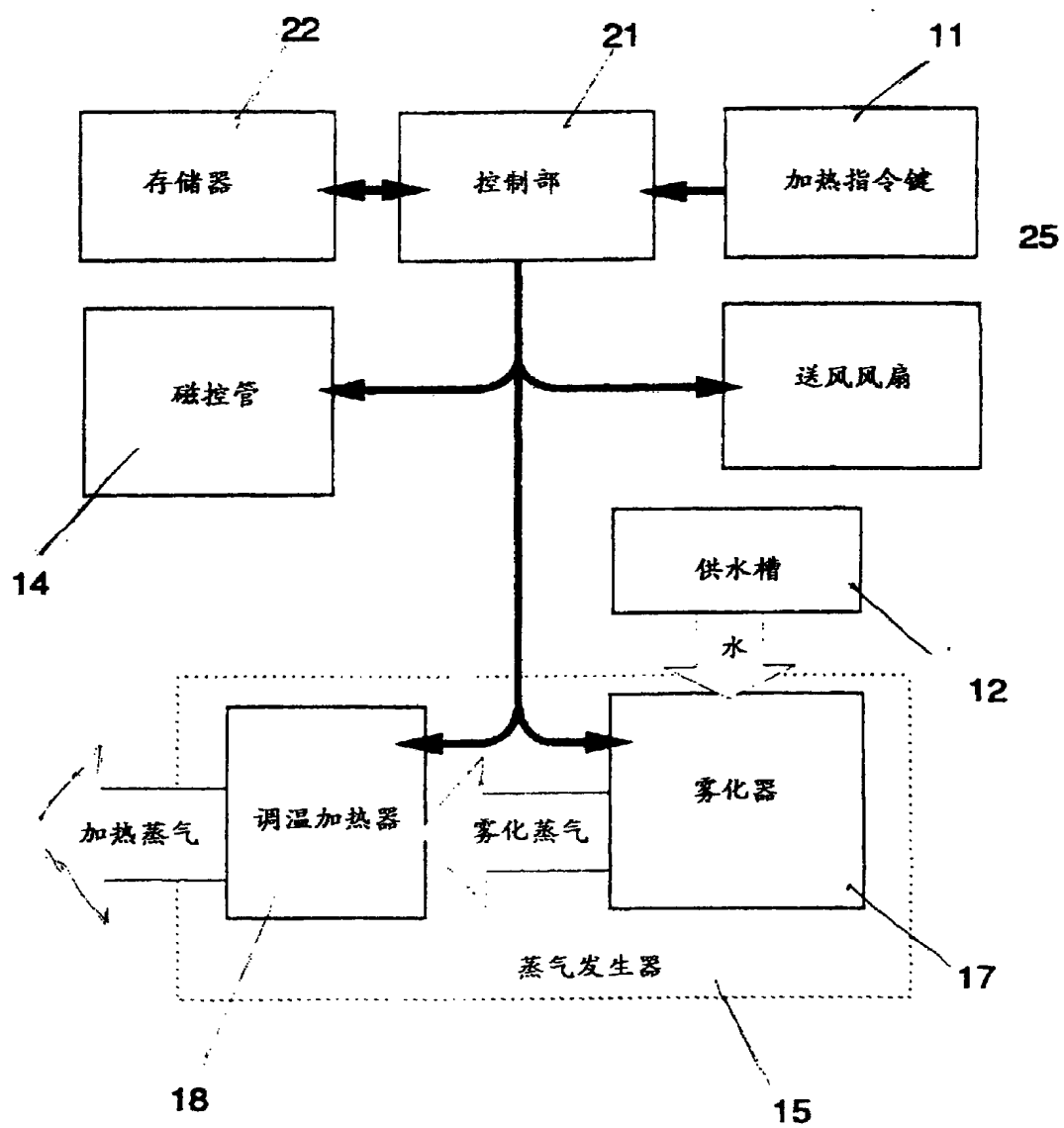


图 10

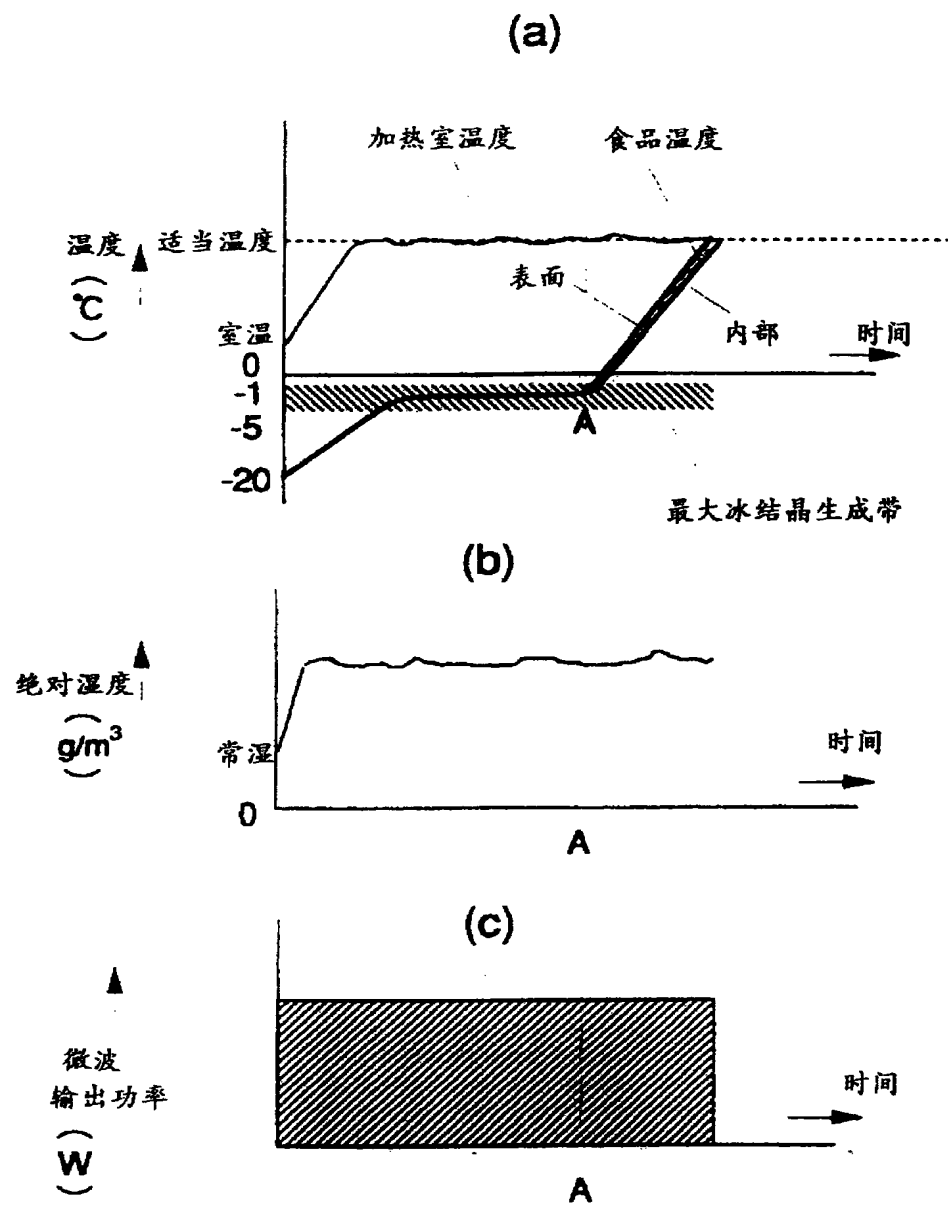


图 11

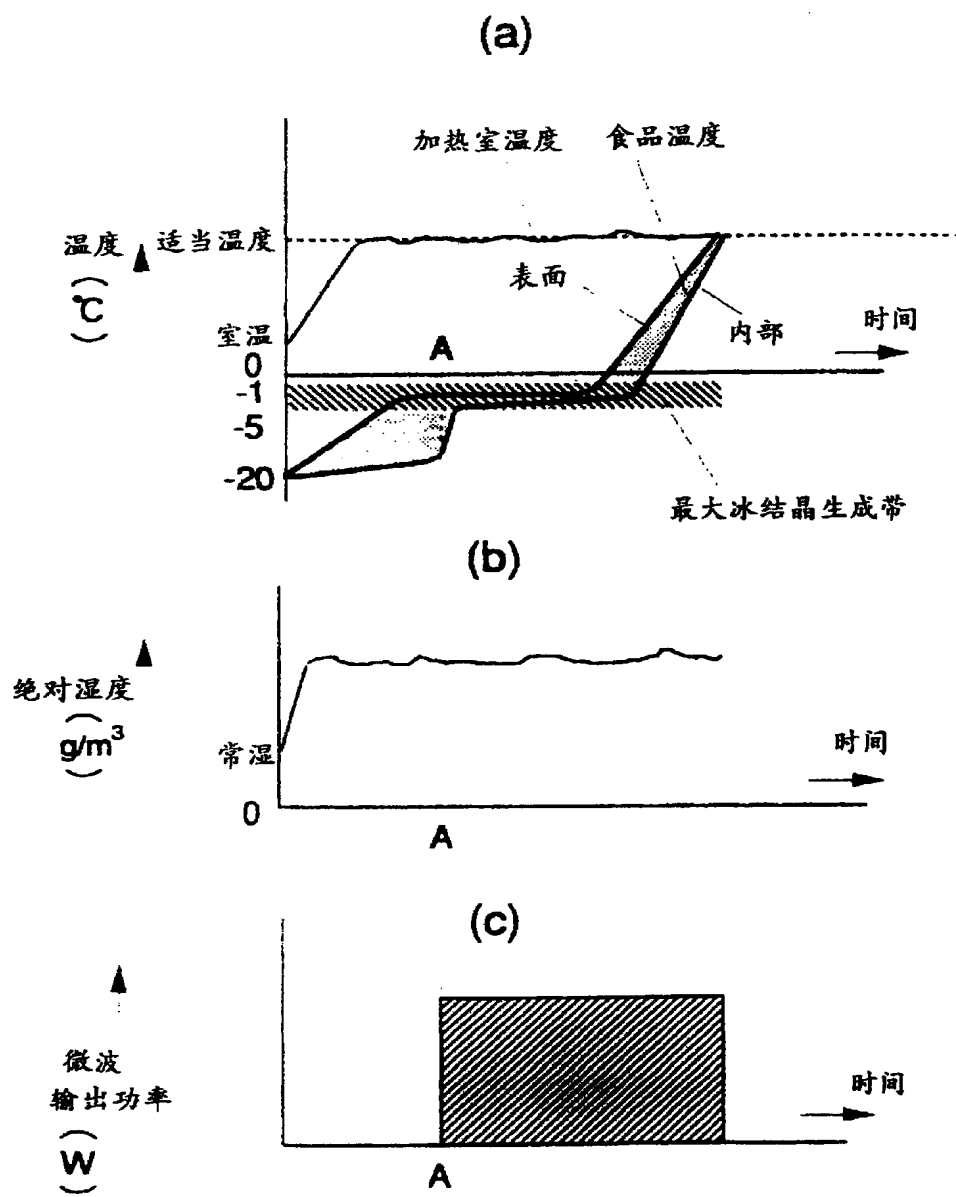


图 12

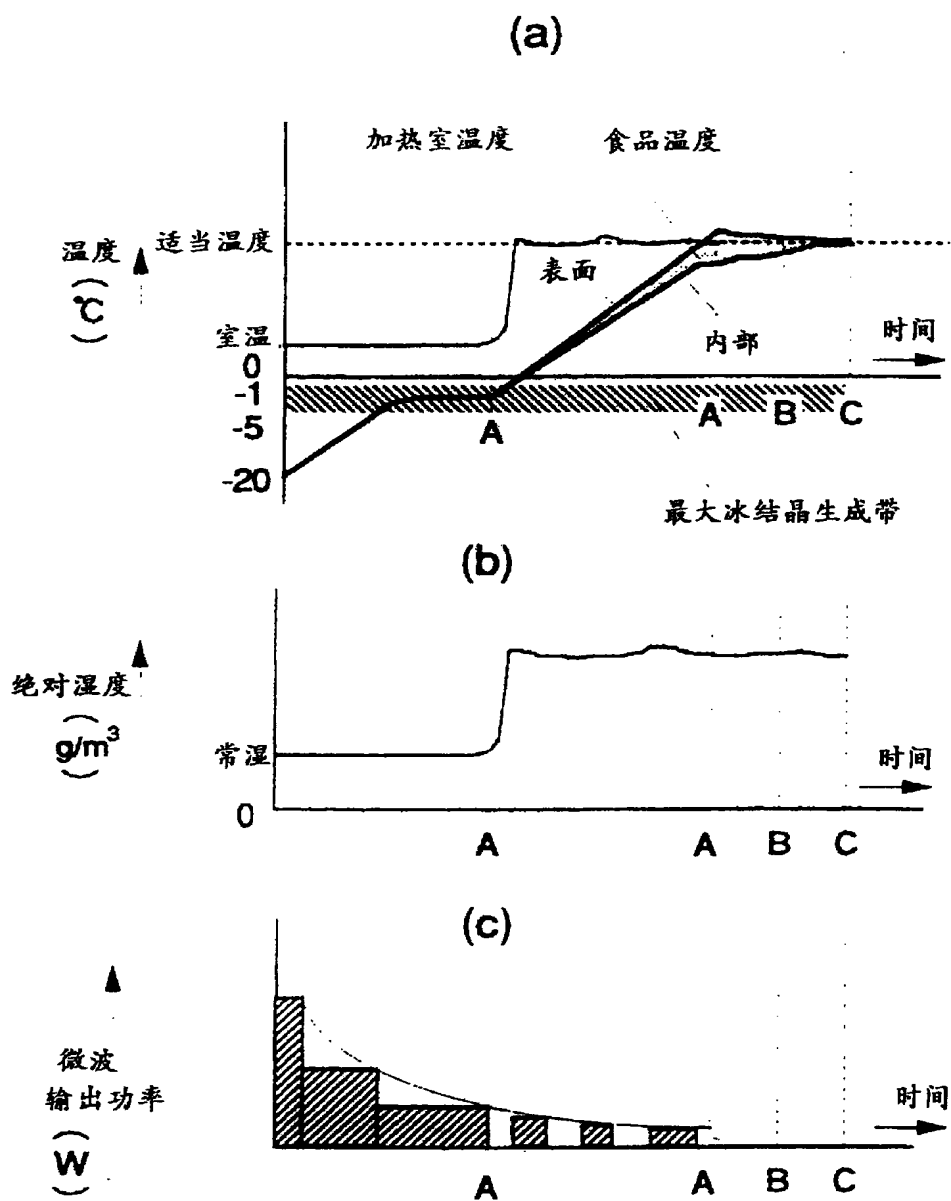


图 13

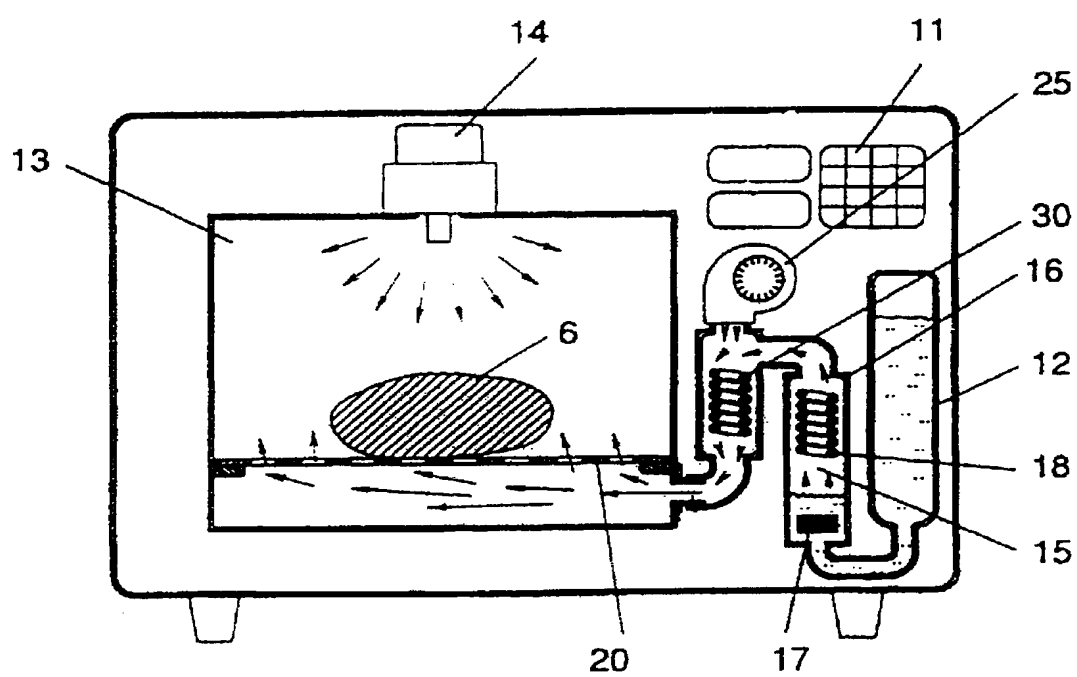


图 14

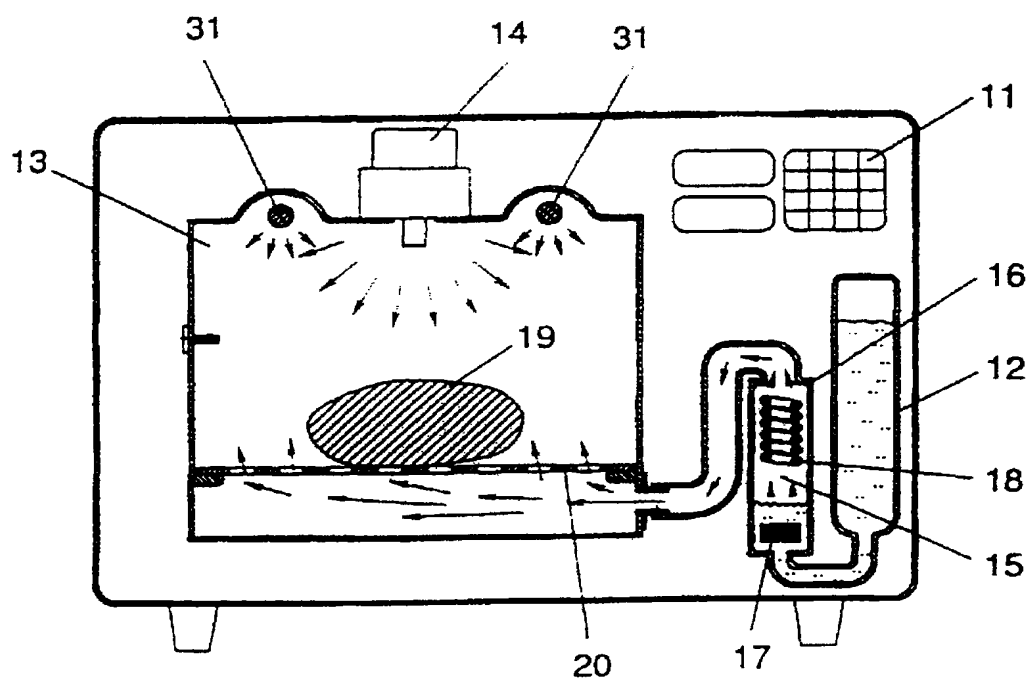


图 15



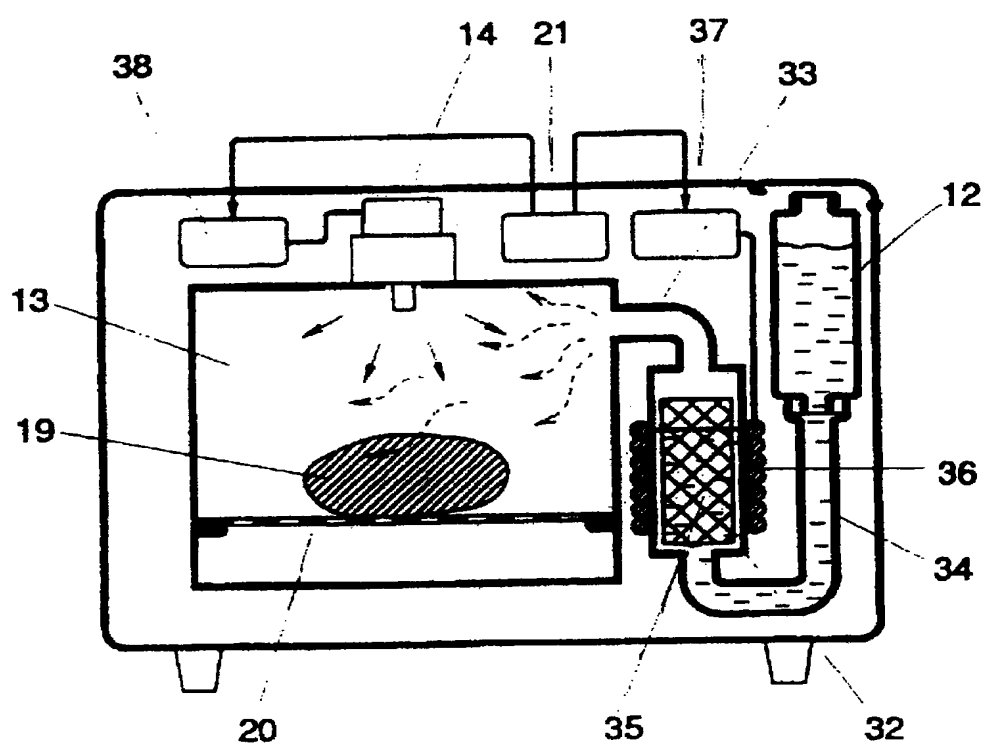


图 16

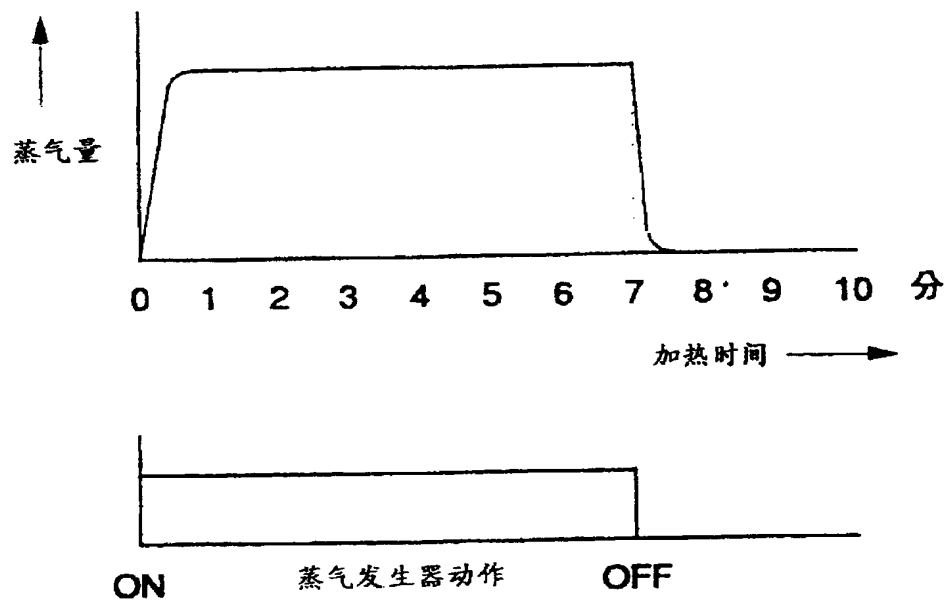


图 17

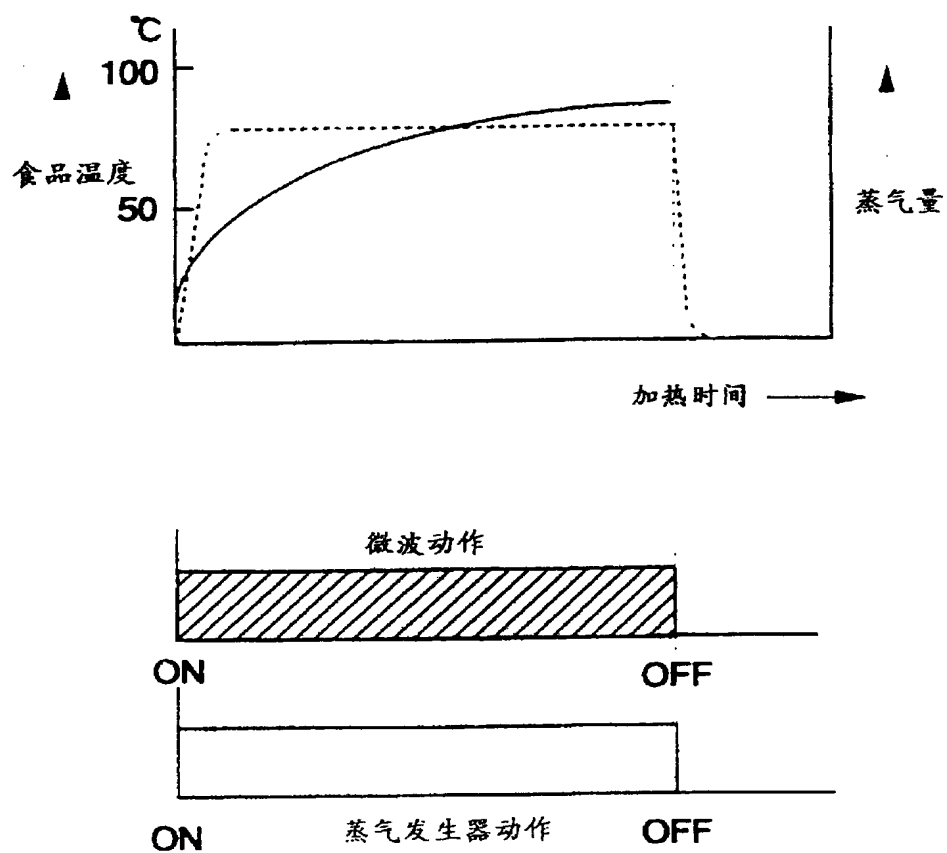


图 18

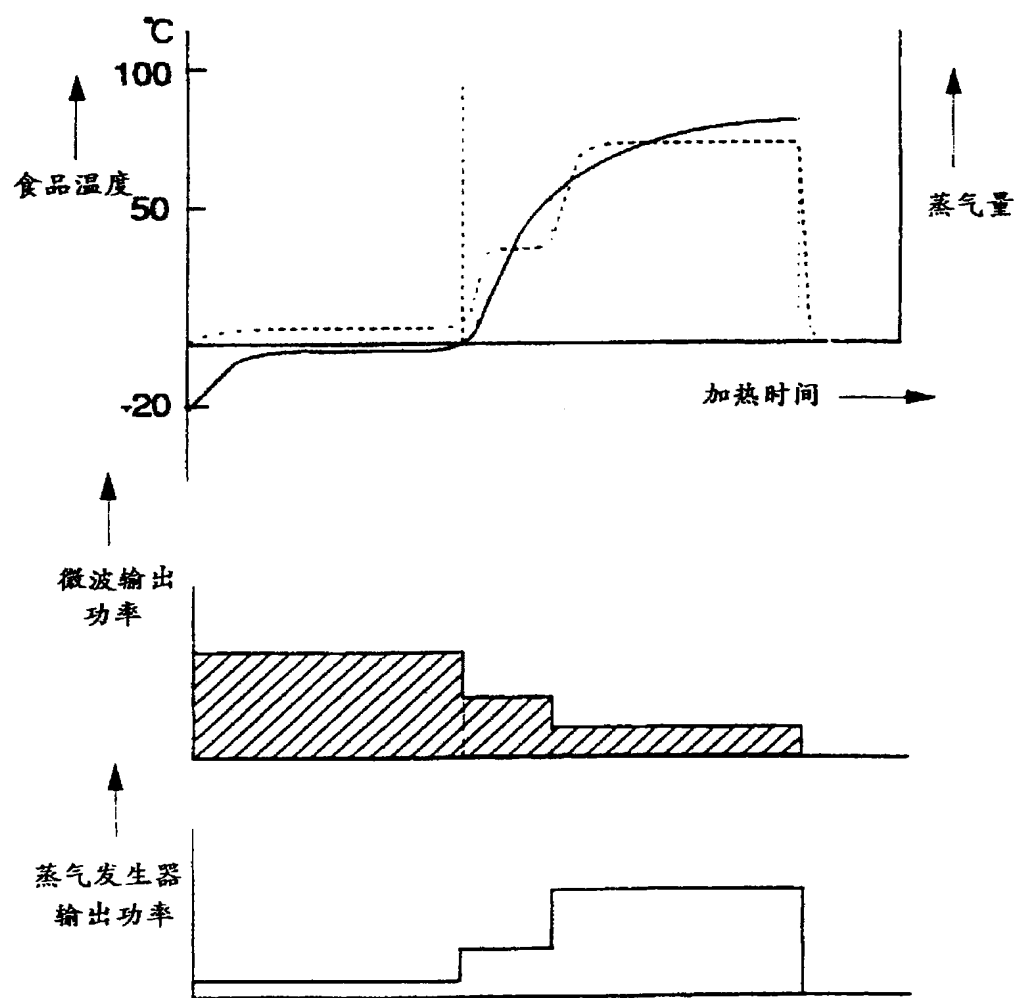


图 21

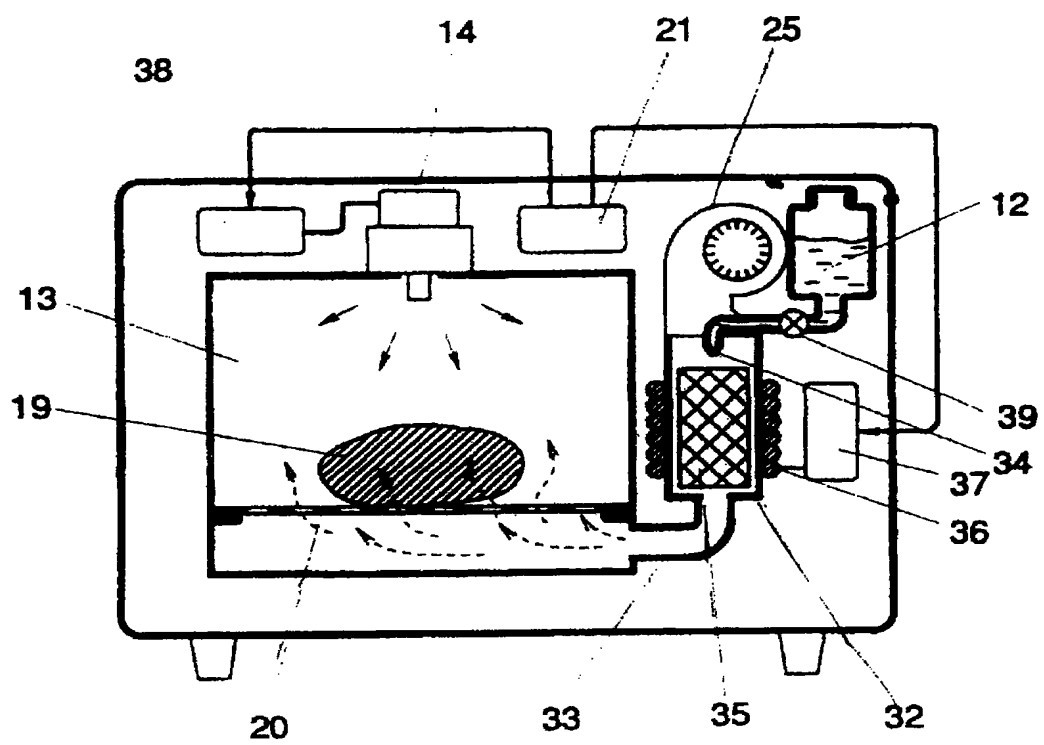


图 22

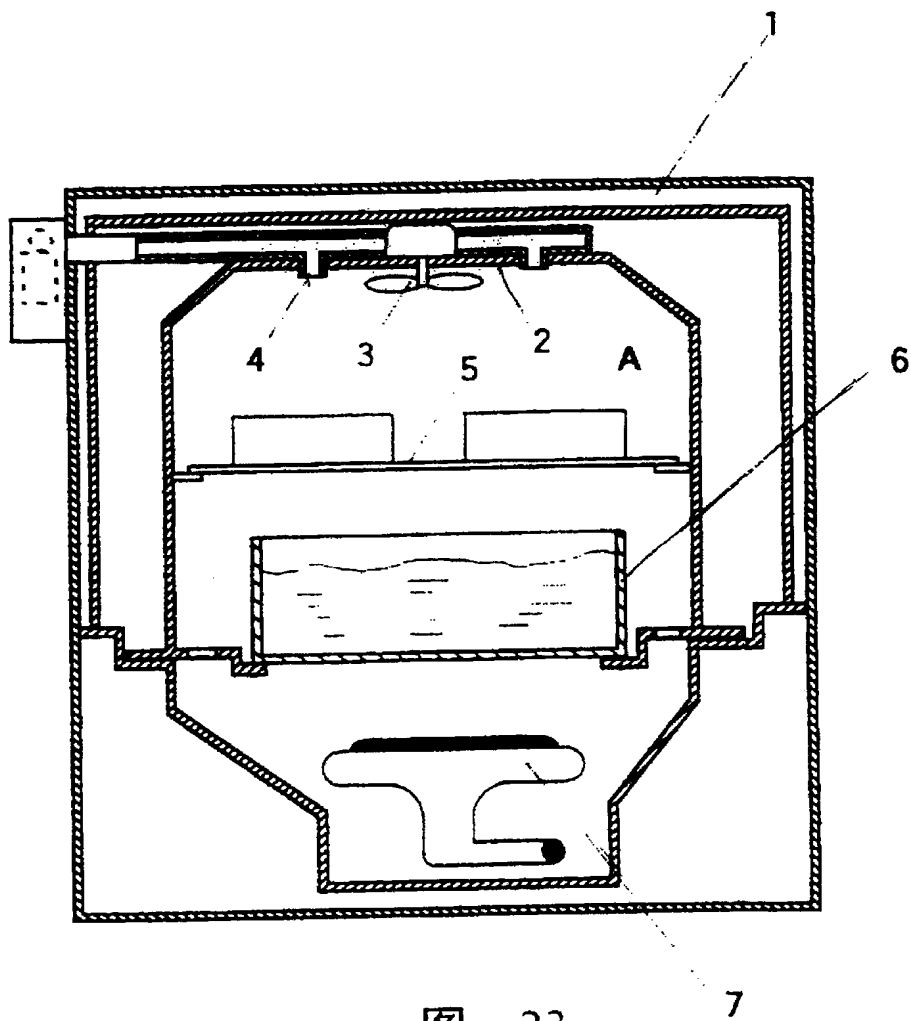


图 23

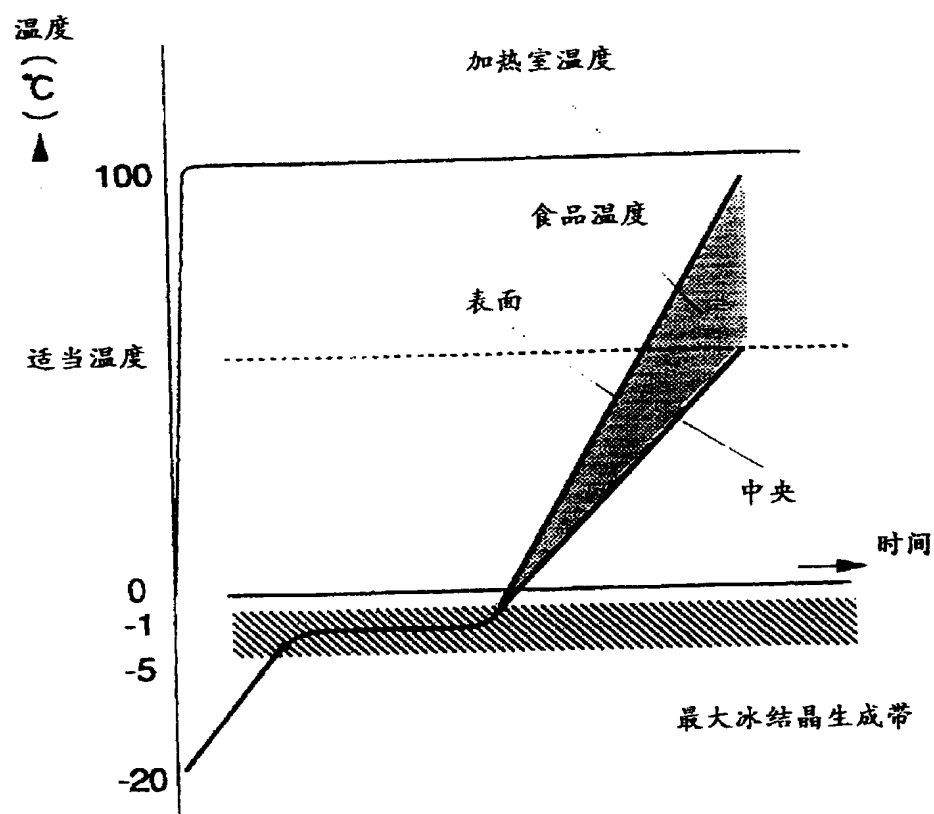


图 24

